

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Tom XLIX.

Warszawa, dnia 13 kwietnia 1911 r.

№ 15.

**TREŚĆ:** Wodociągi i kanalizacja miasta Łodzi. — *Tarczyński H. W.* Nowy sposób spożytkowania torfu. — *Korwin-Krukowski H.* Bogactwa kopalne Azji [c. d.]. — Z towarzystw technicznych. — Kronika bieżąca.  
**Architektura.** *Miecznikowski K. J.* O wapnie hydraulicznym [dok.]. — Ruch budowlany i Rozmaitości.  
Z 3-ma rysunkami w tekście.

## Wodociągi i kanalizacja miasta Łodzi.

Według projektu inż. Sir W. H. Lindleya<sup>1)</sup>.

W ciągu r. 1902—1904 były przeprowadzone studia, w celu otrzymania punktów wytycznych przy projektowaniu wodociągów i kanalizacji miasta Łodzi. Wyniki studyów były przedstawione zarządowi miasta przez p. Lindleya w obszernym memoryale w r. 1908, zaś d. 14 marca r. b. zostały wręczone projekty wodociągów i kanalizacji prezydentowi miasta.

### A. Projekt wodociągów dla miasta Łodzi.

Z poszukiwań wstępnych okazało się, że istnieją dwa obszary, które mogą być przyjęte pod uwagę przy projektowaniu wodociągów, mianowicie, po pierwsze, okolice Pilicy pomiędzy Sulejowem i Tomaszowem, i, po drugie, głębsze warstwy wodonośne w bliskości Łodzi. Analizy chemiczne wykazały, że woda z obydwóch miejscowości posiada odpowiednie własności i może służyć do wszystkich celów użytku domowego i przemysłowego.

W rejonie Pilicy nadają się dwa miejsca do czerpania wody, jedno powyżej Sulejowa, inne powyżej Tomaszowa. Jako najwygodniejszą miejscowość do ujęcia wody z głębszych warstw wodonośnych, w bliskości Łodzi, przyjęto linię między Dąbrową i Rzgowem, w kierunku południowo-wschodnim od miasta.

Jako sprawność wodociągów, ze względów na silnie rozwijający się przemysł, przyjęto 150 000 m<sup>3</sup>, czyli 12 000 000 wiader na dobę dla ludności 1 miliona, a więc z uwzględnieniem czasu, kiedy obszar miasta i obecnie przyłączone przedmieścia odpowiednio będą zaludnione.

Jednakże, ze względu na obecne potrzeby, przewidziano wykonanie połowy projektu, t. j. dostarczenie mieszkańcom 75 000 m<sup>3</sup> wody w ciągu doby. Tę ilość wody posiadają okolice Pilicy w miejscowościach powyżej wskazanych, jako wodę gruntową i źródlaną. Jaka jest ilość wody, którą można otrzymać z głębszych warstw około Łodzi, będzie wiadomo po wybudowaniu studni, gdy dłuższe jej działanie wykaże wpływ na istniejące tam stosunki wody gruntowej.

Z powyższego wynika, że projekt wodociągów Łodzi, odnośnie do czerpania wody i doprowadzenia jej do miasta, składa się z trzech oddzielnych projektów. Ponieważ każdy z tych trzech projektów posiada pewne zalety i ponieważ, ze względów higienicznych i technicznych, ostateczny wybór nie mógł być uczyniony, musiały być zrobione kosztorysy budowy i obliczenia kosztów eksploatacji dla wszystkich trzech projektów. Rozdział wody w mieście i urządzenie zbiorników wody mogły być przedstawione w jeden sposób dla wszystkich trzech projektów.

Z tego powodu projekt wodociągów dla miasta Łodzi rozdziela się na dwie główne części. W pierwszej części są omawiane projekty ujęcia i doprowadzenia wody, w drugiej — projekt rozdziału wody w mieście.

### Projekt Tomaszów-Łódź.

Do ujęcia wody podług tego projektu ma się na widoku dolinę Pilicy powyżej Tomaszowa, mianowicie obszar

między młynem Utratą i wsią Barkowicami. Woda ma być wzięta ze „źródeł niebieskich“ lub ewentualnie z warstw wodonośnych, zasilających te źródła, albo też będzie ujęta woda gruntowa, przepływająca podziemnie po obydwóch stronach Pilicy.

Dla ujęcia odpowiednich ilości wody, zaprojektowano trzy oddzielne urządzenia czerpania wody, mianowicie przy „źródłach niebieskich“, przy wsi Smardzewice i w obrębie leśnym Lubiaszew. Ilość wody, jaką można otrzymać z tych trzech miejsc, jest dostateczna dla potrzeb najbliższej przyszłości. Przy wzrastającym zapotrzebowaniu powinna być wzięta woda rzeczna z Pilicy; w tym celu przy kolonii fabrycznej Józefów zaprojektowano urządzenia do oczyszczania wody rzecznej, działające w podobny sposób, jak od lat 25-ciu w Warszawie.

Doprowadzenie wody od Tomaszowa do Łodzi odbędzie się zapomocą przewodu tłoczącego. Zbiorniki pod Łodzią leżą na wysokości ok. 256 m, i woda na stacyi pomp w Tomaszowie musiałaby być podnoszona do wysokości ok. 310 m, gdyby miała być tłoczona bezpośrednio do Łodzi. W niżej położonych częściach przewodu powstałoby zatem znaczne ciśnienie, które mogłoby się przyczynić do utrudnienia działania. Ażeby tego uniknąć, zaprojektowano podział pracy podnoszenia wody na dwie części w ten sposób, że przy stacyi kolejowej Rokiciny zbudowana będzie druga stacya pomp, do której pompowana będzie woda z Tomaszowa, a z Rokicin przepompowywana dalej do zbiorników pod Łodzią. Urządzenie tej drugiej stacyi pomp przy Rokicinach ma tę dalszą zaletę, że tutaj niewielkim kosztem może być zrobione połączenie z torem kolejowym istniejącym, wskutek czego dowóz węgla będzie tańszy niż w Tomaszowie.

Woda zaczerpnięta w miejscach ujęcia będzie doprowadzona zapomocą trzech małych stacyi pomp do głównej stacyi w Tomaszowie. Na tych stacyach pomocniczych będą ustawione silniki elektryczne. Potrzebna energia elektryczna będzie wytwarzana na stacyi centralnej elektrycznej, urządzonej przy stacyi pomp w Tomaszowie. Dalszą część składową stacyi pomp w Tomaszowie, tworzy urządzenie pompowe do wody rzecznej, zapomocą którego będzie czerpana woda z Pilicy i doprowadzona do instalacji oczyszczających.

Urządzenia oczyszczające wodę rzeczную zaprojektowano dla ogólnej ilości 125 000 m<sup>3</sup> na dobę. Projekt jednak jest tak sporządzony, że, stosownie do ilości wody, którą w rzeczywistości trzeba by czerpać z rzeki i oczyszczać, i że, stosownie do własności zaczerpniętej wody, możnaby go stopniowo wykonywać i uzupełniać. Tym sposobem, pomimo szeroko zakreślonego projektu, koszty, stosownie do potrzeb przyszłej budowy, w danej chwili ograniczone byłyby jedynie na rzeczy niezbędne.

Oczyszczanie wody rzecznej ma na celu wydzielenie wszystkich ciał w niej zawartych i zawieszonych, powodujących mętnienie, i wydzielenie bakterii. Stosownie do rozmaitych rodzajów ciał, które mają być oddzielone, oczyszczanie podzielono na dwa stopnie. Woda początkowo będzie przechodziła przez osadniki, w których wydziela się wszystkie zawieszone ciała cięższe, a gdzie opadnie również większa część zawieszonych mułu. Z osadników woda prze-

<sup>1)</sup> Umieszczając obecnie opis projektowanych urządzeń wodociągów i kanalizacji m. Łodzi, zaznaczamy, że bliższe szczegóły techniczne wspomnianych urządzeń, podamy w niedalekiej przyszłości.

płynie do filtrów piaskowych, w których podlegnie powolnej filtracji.

Osadniki i filtry, ze względu na klimat, zaprojektowano przesklepione, ażeby działanie filtrów mogło się odbywać bez przeszkód i w porze zimowej.

Pompy i maszyny elektryczne, ustawione na stacyi pomp w Tomaszowie, będą wytwarzały, po zupełnym ukończeniu budowy, pracę 2250 k. m.; dla stacyi pomp w Rokicinach potrzeba będzie 1800 k. m. Na obydwóch stacyach przewidziano odpowiednie pomieszczenia na warsztaty i maszyny pomocnicze, również przewidziano pewną ilość domów dla służby, która będzie potrzebna do dozoru stacyi.

Przewód tłoczący od Tomaszowa do Łodzi ułożony będzie wzdłuż szosy od Tomaszowa do Łodzi i wzdłuż istniejących dróg. Przewód ten przechodzi prawie prostolinijnie od Tomaszowa do Łodzi i kończy się na wzgórzu Bud Stokowskich, na którym przewidywane jest urządzenie zbiorników.

Przewód będzie miał 48 km długości. Do dostarczenia 150 000 m<sup>3</sup> na dobę przewidziane są trzy rury, mianowicie dwie o średnicy 800 mm i jedna o średnicy 1000 mm. Ten podział przewodu okazał się koniecznym, ze względu na stopniowe wykonanie urządzeń i ze względu na bezpieczeństwo działania. W pierwszych latach będzie w każdym razie dostateczny przewód o średnicy 800 mm. Rury otrzymają pokrycie dwumetrowe warstwy ziemi, w celu uniknięcia szkodliwego działania zmian temperatury.

### Projekt Sulejów-Łódź.

Do czerpania wody w Sulejowie mogą być wzięte pod uwagę warstwy wodonośne niziny Pilicy powyżej Sulejowa i dolina Taraski powyżej jej ujścia do Pilicy. Większych źródeł, takich, jakie istnieją koło Tomaszowa, tutaj niema.

Również dla projektu Sulejów-Łódź przyjęto, że można otrzymać 75 000 m<sup>3</sup> na dobę z wody gruntowej i źródlanej. Dopełnienie tej ilości wody do 150 000 m<sup>3</sup> musi tutaj nastąpić z rzeki Pilicy.

Do doprowadzenia wody do Łodzi istnieją dwa różne sposoby. Można doprowadzić wodę bezpośrednio zapomocą przewodu tłoczącego przez Piotrków i Rękoraj do zbiorników pod Łodzią, z urządzeniem stacyi przepompowywania przy Rękoraju, lub też, ponieważ miejscowość między Piotrkowem i Olechowem nadaje się do budowy przewodu grawitacyjnego, istnieje możliwość doprowadzenia wody zapomocą rur wzdłuż szosy od Sulejowa do wsi Szydłowa, a stąd zapomocą kanału do doliny Neru w Olechowie. Stąd musiałaby być woda następnie przepompowywana za pośrednictwem drugiej stacyi pomp do zbiorników przy Budach Stokowskich. Ta alternatywa z urządzeniem kanału grawitacyjnego, przedstawia możliwość zaopatrzenia w wodę Piotrkowa, lecz jednocześnie wodociągi w Piotrkowie nie mogłyby być zasilane bezpośrednio, lecz musiałaby być urządzona wtórna stacya pomp w Piotrkowie.

Obliczenia wykazały, że przewód tłoczący przez Rękoraj wypada drożej, zarówno pod względem budowy jak i eksploatacyi, niż przewód przez Szydłów z kanałem grawitacyjnym. Wskutek tego do ostatecznego porównania projektów wzięto pod uwagę tę ostatnią trasę.

Przewód kanałowy otrzymałby przekrój 160 cm szerokości i 200 cm wysokości. Przewody tłoczące i dla tej trasy składałyby się z trzech rur, z których dwie o średnicy 800 mm i jedna o średnicy 1000 mm. Długość przewodu od Sulejowa do Łodzi wynosi 68 km. Do dostarczenia wody z pod Sulejowa na obydwóch stacyach potrzebaby ustawić maszyny o mocy 3850 k. m.

### Projekt głębokich studzien.

Trasa ujęcia wód przechodzi we wgłębieniach obydwóch rzeczek Neru i Olechówki i ich dopływów od wsi Grodzisko, pod Rzgowem do wsi Dąbrowa. Przewidziano wogóle 5 studzien przy wsiach Grodzisko, Stefanów, Huta Wiskicka, Górki Nowe i Dąbrowa. Urządzenia czerpalne zaprojektowano do ujęcia 65 000 m<sup>3</sup> na dobę.

Studnie głębokie podług doświadczeń, które zostały dokonane z innymi studniami w Łodzi, muszą być opuszczone do głębokości 600 m pod poziomem morza. Całkowi-

ta głębokość ich wyniesie zatem około 800 m, ponieważ powierzchnia gruntu miejscowości, na której mają być założone studnie, leży około 200 m nad poziomem morza.

Istnieją dwa sposoby wypompowania wody z tej głębokości. Musiałyby być ustawione albo pompy „mamuty“, które mogłyby być zainstalowane w dowolnym miejscu, lub też musiałyby być ustawione pompy odśrodkowe na takiej głębokości, żeby wysokość ssania nie przekraczała 7 m. Za urządzeniem pomp „mamutów“ przemawia okoliczność, że byłby niepotrzebny głębszy szyb studniowy, tak, że koszt budowy wypadłyby niewielkie; przeciwko temu urządzeniu przemawia nadzwyczaj mały skutek pożytecznego działania tych pomp.

Przy instalacji pomp odśrodkowych mamy przeciwny wypadek. Jeżeli jednak porównać większe jednorazowe wydatki przy urządzeniu pomp odśrodkowych z ciągłymi większymi wydatkami przy działaniu pomp „mamutów“, to się otrzyma rezultat, że, ze względu finansowego, musi być wybrane pierwsze urządzenie. Z tego powodu został przyjęty projekt pomp odśrodkowych.

Pompy odśrodkowe wysokiego ciśnienia będą ustawione w sztolni, opuszczonej na głębokość około 100 m nad poziomem morza. W sztolni będą ustawione dwie pompy odśrodkowe, z nich każda posiadać będzie całkowitą wydajność. Pompy będą wprowadzone w ruch zapomocą silnika elektrycznego o prądzie zmiennym. W celu zmniejszenia średnicy sztolni pompowych, wybrano pionowe urządzenie pomp. Wskutek tego średnica sztolni wyniesie tylko 5 m.

Sztolnie pomp będą wykonane z cegły lub betonu, jeżeli na to pozwoli woda gruntowa. W przeciwnym razie, studnie zostaną wykonane z pierścieni żelaznych lanych.

Woda z 5 studni głębokich będzie pompowana do wspólnej stacyi pomp, urządzonej przy Dąbrowie, a stąd ma być odprowadzana do zbiorników pod Łodzią zapomocą oddzielnych pomp.

Prąd elektryczny, potrzebny do ruchu silników elektrycznych, ma być wytwarzany na stacyi elektrycznej głównej, zaprojektowanej w związku ze stacyą pomp w Dąbrowie. Elektrownia wymaga dwóch agregatów, każdy o mocy 1000 k. p. rzecz., stacya pomp wymaga 2-ch kompletów pomp o mocy każdy 350 k. m.

Doprowadzenie wody do zbiorników odbędzie się możliwie najkrótszą drogą.

Jeżeli porównać trzy projekty wzajemnie, to otrzyma się następujące zestawienie:

Projekt	Wydajność po zupełnym ukończeniu m <sup>3</sup> na dobę	Długość przewodu głównego m	Moc maszyn dla największej wydajności (bez rezerwy)				Największa sprawność na sekundę—litr.
			Stacya elektryczna	Stacya pomp	Razem		
Tomaszów-Łódź.	150 000	48 010	450	3600	4050	2,32	
Sulejów-Łódź.	150 000	68 020	450	3400	3850	2,20	
Studnie głęb.	65 000	5 600	2000	700	2700	3,60	

Z powyższej tablicy wynika, że podczas gdy projekty Tomaszów i Sulejów wymagają znacznie dłuższego przewodu niż projekt studzien głębokich, siła maszyn, potrzebna na sekundę-litr największej wydajności przy projekcie studzien głębokich, jest o 55% wyższa niż przy projekcie Tomaszów i o 64% wyższa niż przy projekcie Sulejów.

### Projekt podziału wody.

Ze względów ekonomicznych i z uwagi na istniejące miejscowe stosunki, granice obszarów zaopatrzenia w wodę przyjęto następujące:

Na północ granica wpada w linię rozdziału wód Łódki i jej dopływu Bałutki. Ogranicza przedmieście Bałuty i wsie Żubardź i Radogoszcz. Na wschodzie granica idzie wzdłuż krańców przedmieści i przechodzi na zachód od omentarzy w Dołach do granicy miasta aż do wysokiego wzgórza w Bu-

dach Stokowskich. Stąd granica wschodnia skierowywa się prawie dokładnie ku południowi po przez Widzew do drogi żelaznej obwodowej. Droga obwodowa tworzy dalej granicę zaopatrzenia w wodę na wschód, południe i zachód do dworca w Karolewie i zamyka tym sposobem wsie Zarzew, Dąbrowę częściowo, a wsie Julianów, Dąbrówkę Małą, Chojny, Rokicie Nowe i Rokicie Stare zupełnie. Dalej przechodzi na zachodzie wzdłuż dr. żel. Warszawsko-Kaliskiej, aż do spotkania się z granicą północną.

Ten obszar podzielony został na trzy strefy: miasto wewnętrzne obejmuje 572 ha, miasto wewnętrzne 2195 ha i przedmieścia 1608 ha, razem więc obszar do zaopatrzenia w wodę—4375 ha. Jako rozchód wody, z uwagi na potrzeby przemysłu, przyjęto następujące liczby na mieszkańca w ciągu doby:

dla miasta wewnętrznego . . . . .	200 l
„ „ „ zewnętrznego . . . . .	150 „
„ „ przedmieścia . . . . .	130 „

Sieć rur jest obliczona na największy rozchód w ciągu godziny dnia letniego. Rozchód ten przyjęto o 50% większy, niż średni rozchód godzinowy dnia letniego.

Do urządzenia *zbiorników* mogą być wzięte pod uwagę tylko 3 wysokie punkty w północno-wschodniej części obszaru, a mianowicie wzgórze Sikawa, leżące na wysokości 267 m nad poziomem morza, wzgórze Budy Sikawskie na 272 m i wzgórze Budy Stokowskie na 261 m. Z tych punktów ostatnio wymieniony leży najbliższej miasta, a przytem jest najdogodniejszy ze względu na doprowadzenie głównych przewodów. Z tego punktu, przy urządzeniu zbiorników ze średnim poziomem wody na wysokości około 256 m, można zaopatrzyć cały obszar, leżący poniżej około 225 m, w wodę, która w najwyższych częściach tego będzie posiadała ciśnienie trzech atmosfer. Miejscowości, położone powyżej mniej więcej 225 m, zajmują 375 ha, tak, że ze zbiorników w Budach Stokowskich 4000 ha, t. j. 91% całkowitego obszaru zasilanego wodą, może być zaopatrzone w ciśnienie powyżej trzech atmosfer.

Dla miejscowości, leżącej wyżej niż około 225 m, będzie zabezpieczone dostarczanie wody na wyższe piętra za pośrednictwem zbiorników domowych, napełniających się podczas nocy i mających zapas wody na potrzeby dzienne. Takie zbiorniki mogą być urządzone do wysokości około 255 i 256 m. Musiałyby być zrobione urządzenia podobne i w innych częściach miasta, gdzie wybudowanoby osobliwie wysokie gmachy, których ciśnienie w sieci rur nie wystarczyłoby na dostarczanie wody do najwyższych pomieszczeń.

Urządzenia zbiorników są zaprojektowane na zupełną budowę z objętością 160 000 m<sup>3</sup>. Ta objętość odpowiada największemu zapotrzebowaniu dziennemu wody i wyrównywa nie tylko przy regulacji eksploatacji wahania przy godzinowym rozbiórze, lecz także najrozmaitszy rozchód w dniach tygodnia, a tym sposobem zabezpiecza ekonomiczne użytkowanie całego urządzenia wodociągowego, a więc czerpania wody, urządzeń oczyszczających, stacji pomp i przewodu.

Przewidziano 4 grupy zbiorników, z których każdy składa się z dwóch oddziałów. Objętość jednej grupy w zbiorniku zawiera 40 000 m<sup>3</sup>; wskutek podziału zbiorników, jest możliwość budowy ich stosownie do potrzeby. Głębokość wody w zbiornikach wynosi 5 m, zbiorniki są projektowane z cegły i od nie szczelności będą ochronione warstwą gliny pod spodem i wzdłuż murów bocznych. Pokrycie będzie się składało ze sklepień kopułowych, opierających się na słupach granitowych.

*Sieć rur w mieście*, jak powyżej wspomniano, została obliczona na największy rozbiór wody na godzinę w dzień letni. Oprócz tego, przy obliczaniu przewodów, jest wzięta pod uwagę ta ilość wody, jaka jest konieczna w czasie pożaru. Woda do gaszenia pożaru może być brana z przewodu, bez szkodliwego zmniejszenia ciśnienia w tychże.

Pojedyńcze przewody miejskiej sieci rur różnią się, stosownie do ich zadań, na przewody główne, rozdzielcze i boczne. Przewody główne doprowadzają wodę ze zbiorników możliwie najkrótszą drogą do środka zaopatrywanego przez nich obszaru. Od nich odgałęziają się przewody rozdzielające, dostarczające dalej wodę do przewodów bocznych. Przewody boczne będą ułożone na wszystkich ulicach miasta, także i na tych, na których będą ułożone przewody głów-

ne i rozdzielcze, i będą służyły do połączenia z wodociągiem posesyi i do ustawienia kranów pożarnych. Przewody boczne będą się łączyły, o ile będzie można, z przewodami rozdzielczymi i tylko wyjątkowo z przewodami głównymi. Tym sposobem prawidłowe działanie tych ostatnich będzie więcej zabezpieczone. Przewody główne prowadzą wogóle ze wschodu na zachód w odległości od siebie 400—700 m. Przewody rozdzielcze ułożone będą prostopadle do przewodów głównych w kierunku z południa na północ, w odległości wzajemnej 500—700 m. Sieć rur jest zaprojektowana jako cyrkulacyjna. W całości będzie zbudowanych 5 przewodów głównych, biorących wodę ze zbiorników w Budach Stokowskich.

Przewody główne otrzymają średnicę 600, 700 i 800 mm przy zbiornikach i będą się zmniejszały przy końcu zasilanego obszaru w stronie wschodniej do 250 i 300 mm. Przewody rozdzielcze będą miały wogóle średnice 200 i 250 mm. Przewód rozdzielczy na ul. Widzewskiej i dalszy ciąg tegoż ku północy do Bałut utworzy połączenie pomiędzy przewodami głównymi w przybliżeniu w pośrodku tychże pomiędzy zbiornikami i końcem zasilanego obszaru na zachodzie. Przewód więc wspomniany może zatem służyć do wzajemnego zasilania przewodów głównych i z tego powodu otrzyma średnicę 400 mm. Przewody boczne są obliczone na największy rozbiór wody podczas pożaru. Średnice tych przewodów zmieniają się od 150 do 100 mm.

Na przewodach głównych i rozdzielczych są wstawione zawory, ażeby w razie potrzeby wyłączyć pewne części miasta. Sieć przewodów bocznych otrzyma hydranty, częściowo jako hydranty uliczne, częściowo jako zwyczajne kranie pożarowe. Pierwsze będą urządzone w tych miejscach, gdzie napełnienie wodą miejskich beczek do polewania ulic okaże się najwygodniejszym, kranie zaś pożarowe na skrzyżowaniach ulic i w prawidłowych odstępach pomiędzy temiż. Sieć boczna otrzyma odpowiednie odgałęzienie, ażeby w razie potrzeby można było ustawić hydrant co 40 m. Na początek będzie dostatecznym ustawienie hydrantów co 80 m. Przewidziano również studnie publiczne, ażeby uboższej ludności miasta umożliwić korzystanie z wody i w punktach najruchliwszych wydawać wodę bezpłatnie.

#### Pierwsza serya robót.

Pierwsza serya robót przewiduje największą dzienną wydajność 75 000 m<sup>3</sup>, przy obydwóch projektach Tomaszów-Łódź i Sulejów-Łódź, i wydajność 65 000 m<sup>3</sup> przy projekcie głębokich studzien. Kosztorysy są zrobione dla tych wydajności. Przy projekcie Tomaszów-Łódź zrobiono kosztorys dla 4-ch różnych wariantów, z uwagi na możliwość różnorodną otrzymaniu wody. Przy projekcie Sulejów-Łódź kosztorys sporządzono dla trzech różnych wariantów. W kosztorysach wstawiono urządzenia stacji pomp w Tomaszowie, Rokicinach, Sulejowie i Olechowie, odpowiednio do zredukowanych wydajności; dla przewodów tłoczących w pierwszej części robót przewidziano ułożenie dwóch rur o średnicy 800 mm. Przewód grawitacyjny w projekcie Sulejów-Łódź musiałby być od razu budowany dla przeprowadzenia 80 000 m<sup>3</sup>, a sieć miejska rur—w ograniczonym zakresie obecnie zabudowanej części miasta. Obszar ten pierwszej seryi robót byłby otoczony następującymi ulicami:

Wólczańską od szosy Pabianickiej do Radwańskiej, Radwańską od Wólczańskiej do rzeźni, Pańską od Radwańskiej do Św. Anny, Św. Anny i Łąkową od Pańskiej do Podleśnej, Luizy i Lesznej do Konstancyńskiej, Konstancyńską od Lesznej do Ekaterynburskiej, Ekaterynburską i Cmentarną do Zachodniej, Zachodnią i Stodolnianą do Lutomiarskiej, Lutomiarską i Rybną do granicy miasta na północy, stąd granicą miasta do Franciszkańskiej, Franciszkańską do Łódki, ulicą wzdłuż Łódki do Targowej, Targową i Tylną do Widzewskiej, stąd Widzewską do granicy miasta na południu i następnie granicą miasta do Wólczańskiej. Oprócz tego, do tej seryi należałaby Wodna i szosa Rokicińska do granicy miasta na wschodzie. Ten obszar włącza prawie całe miasto wewnętrzne. Na wschodzie granica obszaru wpada w granicę miasta wewnętrznego; w stronie południowej włączono jeszcze część wewnętrzną Woli i w stronie północnej część wewnętrzną przy Bałutach, a w stronie zachod-

niej obszary między miastem wewnętrznym i dworcami, o ile są gęściej zaludnione.

Całkowita sieć rur miejskich zawiera:

33 250 m	przewodów głównych
17 682 „	rozdzielczych
86 467 „	bocznych

razem 137 399 m rur.

W zakresie pierwszej seryi robót przewidziano 200 hydrantów nadziemnych, 525 kranów pożarowych i 50 studzien.

Kosztorysy opierają się na ilościach materiałów według projektu. Przy ustanowieniu cen posiłkowano się doświadczeniem Warszawy, przyjmując pod uwagę i warunki miejscowe. Jako materiał do rur żelaznych przyjęto żelazo lane.

Pozostawia się wyników konkurencji określenie, czy w pojedynczych wypadkach nie będzie wygodniejszym zastosowanie rur żelaznych kutych.

Kosztorysy podzielono odpowiednio do części budowy i ułożono wogóle 4 kosztorysy:

- 1) dla projektu Tomaszów-Łódź,
- 2) „ „ Sulejów-Łódź,
- 3) „ „ studzien głębokich,
- 4) „ „ urzędzeń rozdzielających.

Oprócz tego, dla rozmaitych głównych działów obliczono koszt eksploatacji. Do kosztów budowy dla celów gospodarczych dodano procenty budowlane w wysokości 6% od połowy kapitału w ciągu trzech lat, a więc 9%.

Dla głównych projektów, włącznie z instalacjami rozdzielczymi, otrzymują się następujące liczby kapitału zakładowego, rozchodów rocznych i kosztów własnych za metr sześcienny wody, według najdroższych wariantów urzędzeń ujęć:

Kapitał zakładowy	Tomaszów	Sulejów	Studnie
	75 000 m <sup>3</sup> na dobę	75 000 m <sup>3</sup> na dobę	65 000 m <sup>3</sup> na dobę
	rub.	rub.	rub.
a) Ujęcie, stacje pomp i przewód . . . . .	11 620 000	13 350 900	4 850 400
b) Zbiorniki i urządzenia rozdzielcze . . . . .	3 374 700	3 374 700	3 374 700
Koszta zakładowe . . . . .	14 995 300	16 725 600	8 225 100
% od kapitału budowlanego . . . . .	1 349 600	1 505 300	740 300
<b>Kapitał zakładowy . . . . .</b>	<b>16 344 900</b>	<b>18 230 900</b>	<b>8 965 400</b>
<i>Wydatki roczne.</i>			
% i amortyzacja . . . . .	1 302 404	1 434 623	755 527
Zarząd i eksploatacja . . . . .	467 796	457 977	467 373
<b>Razem . . . . .</b>	<b>1 770 200</b>	<b>1 892 600</b>	<b>1 223 900</b>
<i>Koszt własny 1 m<sup>3</sup>.</i>			
Przy dostawie rocznej 22 mil. m <sup>3</sup> . . . . .	8,05 kop.	8,60 kop.	—
„ „ „ 19 „ „ . . . . .	—	—	6,43 kop.
To samo, jako zawartość średnia ze wszystkich alternatyw ujęcia wody	(7,87)	(8,49)	—

Przy obliczaniu kosztów własnych wody, przyjęto, że średni rozbiór wody dzienny wyniesie 80% maksymalnego rozbioru, tak, że będzie do oddania rocznie według projektów Tomaszów-Łódź i Sulejów-Łódź 22 miliony i według projektów głębokich studzien 19 milionów m<sup>3</sup>.

#### Porównanie trzech projektów.

Koszta własne dają miarę porównania trzech projektów z punktu widzenia finansowego. W nich wyrażają się zalety i braki, odnośnie do kapitałów zakładowych, kosztów eksploatacji i utrzymania tego lub innego projektu. Według średnich wartości wszystkich wariantów doboru wody, koszt własny 1 m<sup>3</sup> wody wynoszą:

Podług projektu tomaszowskiego . . . . .	rb. 7 k. 87
„ „ „ sulejowskiego . . . . .	„ 8 „ 49

Różnica wynosi tylko 0,62 kop., czyli 8%.

Różnica ta sama nie może przemawiać za wyborem tego lub innego projektu.

Za projektem sulejowskim przemawia większa czystość w znaczeniu higienicznym, którą przedstawia Pilica w wyższym swym prądzie. Zaletą tą wyrównywa się częściowo tem, że w Sulejowie musiałaby być dobrana znacznie większa ilość wody rzecznej, niż w Tomaszowie. Za Sulejowem przemawia okoliczność, że miasto Piotrków mogłoby być jednocześnie zaopatrzone w wodę. Lecz temu nie należy nadawać zbyt wielkiego znaczenia. Zaopatrzenie Piotrkowa w wodę, jak poprzednio wspomniano, nie może nastąpić bezpośrednio, tak, że nieznaczne różnice pod względem finansowym pomiędzy wodociągiem Piotrkowa przy wodociągu łódzkim i wodociągiem samodzielnym nie może być brana w rachubę w stosunku do znacznie większych kosztów wodociągów łódzkich z Sulejowa. Za projektem tomaszowskim przemawia okoliczność, że tam można, przypuszczalnie, otrzymać znacznie większą ilość wody gruntowej i źródlanej niż pod Sulejowem, a to ma zaletę nie tylko ze strony higienicznej, lecz i finansowej. Również temperatura wody dostarczanej, wskutek znaczniejszej ilości wody gruntowej i źródlanej, będzie więcej równomierna, a przytem woda rzeczna pod Tomaszowem jest miękka niż pod Sulejowem, a więc woda ta więcej się będzie nadawała do celów przemysłowych.

*Jeżeli wziąć pod uwagę wszystkie te okoliczności, to wynika, że wybór pomiędzy tymi dwoma projektami musi paść na stronę projektu tomaszowskiego i że ten ostatni musi być porównywany z projektem studzien głębokich.*

Ze względu na dobro wody, woda studzien głębokich i woda gruntowa i źródłana pod Tomaszowem muszą być przyjęte jako równoznaczne. Bliższe położenie od Łodzi miejsca doboru wody i mniejsza długość przewodów tłoczących przedstawia przy studniach głębokich większe bezpieczeństwo eksploatacji. Przy kapitale zakładowym rb. 8 965 000 mogłyby urządzenia studzien głębokich dostarczać 65 000 m<sup>3</sup> wody. Ta ilość wymagałaby od projektu tomaszowskiego rb. 14 165 000, więc kapitał zakładowy wynosiłby o 5 200 000 rb. więcej. Wydatki roczne dla 65 000 m<sup>3</sup> w projekcie studzien wynosiłyby rb. 1 223 000, w projekcie tomaszowskim dla tej samej ilości rb. 1 534 000, oszczędności zatem wyniosłyby rb. 311 000 i koszt własny wody według projektu studzien głębokich byłby 6,43 kop., w porównaniu z 8,05 kop. projektu tomaszowskiego.

Pobudką zwrócenia się do głębokich warstw wodonośnych pod Łodzią był motyw, żeby możliwie nieznacznymi środkami i prostem, częściowo prowizorycznym początkowo, urządzeniem zbudować studnię i spożytkować ją, żeby koszt budowy ich pokryć głównie z procentów od wydatków na długi przewód, którego budowa byłaby przeto odroczone na parę lat, żeby urządzenie mogło zadosyćczynić początkowemu zapotrzebowaniu wody w mieście, żeby jednocześnie otrzymać punkty wytyczne do bliższego określenia ilości wody otrzymanej z głębokich warstw i żeby można było rozwiązać pytanie, czy będzie celowe dalej postępować w tym kierunku, czy też natychmiast przystąpić do zaopatrzenia miasta w wodę z innych miejscowości. Bliższe opracowanie tej sprawy wykazało, że środki potrzebne do założenia pierwszej studni wypadają większe, niż poprzednio przypuszczano, a również potrzeba więcej czasu na zbudowanie tego urządzenia. Wydatek na jedną studnię z przynależnościami, przyjmując pod uwagę późniejsze odpowiednie zastosowanie, wynosi rb. 1 500 000 i gdyby dodać drugą studnię — rb. 2 000 000. Tym sposobem otrzymanoby ilość 13 000 lub 26 000 m<sup>3</sup> na dobę. Gdyby rezultat wypadł ujemny, to byłoby to duży wydatek. Na wiercenie studni przewidzianej średnicy i głębokości potrzeba dwa lata, przypuszczając, że nie spotka się na większe trudności. Na wykończenie studni, wymurowanie sztolni, montaż pomp i puszczenie w ruch trzeba co najmniej przewidywać rok jeden. I tylko wtedy dopiero otrzymamy punkty podstawowe do osądzenia, czy powinna być budowana druga studnia. Ta byłaby gotowa w końcu 6-go roku i dostarczyłaby dopiero dalsze punkty o celowości następnych studni.

Wybór pomiędzy obydwoma sposobami zaopatrzenia w wodę rozwiąże się następującymi ważnymi punktami widzenia. Pierwszym punktem jest zabezpieczenie ilości dostarczanej wody, drugim jest czas, w ciągu którego miasto mogłoby być zaopatrzone w dostateczną ilość wody, i trzecim punktem jest szybki rozwój rozbioru wody i zużytkowa-

nia instalacji wodociągowej. Tym trzem żądaniom najlepiej odpowie projekt wodociągu tomaszowskiego. *Na podstawie uskuteczionych opracowań i obliczeń i po zważeniu wszystkich okoliczności, zaleca się projekt tomaszowski, jako najodpowiedniejszą podstawę zaopatrzenia miasta w wodę.*

Tym sposobem jednak nie wyłącza się dobyte wody z głębokich warstw wodonośnych zapomocą urządzeń studziennych, jako możliwą część składową urządzenia wodociągowego. W przyszłości, kiedy miasto będzie zaopatrzone już w dostateczną ilość wody i gdy będzie chodziło o jej dopełnienie, może się zdarzyć, że ten sposób otrzymania wody okaże się najodpowiedniejszym. Lecz wtenczas będzie się miało dostateczny czas, ażeby przez budowę i eksploatację jednej studni określić wydajność. Także, posiadając dostateczną ilość wody z innych źródeł, nie będą się nasuwały wątpliwości o ujemnym wpływie silnego działania ewentualnej studni miejskiej na istniejące studnie w mieście.

Za podstawę *wykonania* byłby przyjęty projekt w zakresie pierwszej seryi robót. Projekt ten, przewiduje wydajność 75 000 m<sup>3</sup> na dobę, byłby dostateczny na pokrycie rozbioru wody najbliższej przyszłości. Przy początkowym wykonaniu, którego zadaniem byłoby zaopatrzyć miasto

w wodę w ciągu pierwszych lat, możnaby przyjąć połowę ilości wody, t. j. 37 500 m<sup>3</sup>. Możliwość tymczasowo opuścić jeden z przewodów tłoczących i niektóre urządzenia ujęcia wody i stacyi pomp. Początkowo konieczny kapitał byłby tym sposobem zredukowany, nie wyłączając przyszłego wykonania robót. Potrzebny w tym celu kapitał wynosiłby rb. 9 296 000, a z dodaniem procentów budowlanych rb. 10 232 000, wydatki roczne wynosiłyby rb. 1 131 000 i koszt własne wody, przyjąwszy średnio rozbiór 30 000 m<sup>3</sup> na dobę, wypadłyby 10,28 kop. za 1 m<sup>3</sup>.

Budowę najodpowiedniej byłoby wykonać w ten sposób, żeby miasto samo zakupywało ważniejsze materiały (cegłę, cement, rury kamionkowe, rury żelazne lane, zawory i t. d.), a maszyny, pompy i kotły byłyby dostarczane na zasadzie publicznej lub ograniczonej konkurencji pierwszorzędnym firm. Samo wykonanie robót odbywałoby się, stosownie do ich rodzaju, albo przez oddanie w przedsiębiorstwo, lub też administracyjnie. Przy odpowiednim zarządzeniu, budowa mogłaby postąpić w ten sposób, że po trzech latach, licząc od początku budowy, pierwsza woda byłaby dostarczona do urządzeń rozdzielczych. Cztery rok byłby zużyty na ostateczne wykończenie różnych robót.

(D. n.)

L. G., inż.

## Nowy sposób spożytkowania torfu.

Ogromny rozwój przemysłu w naszych czasach i wywołany tem wzrost konsumpcji węgla kamiennego zniechęcają technikę do szukania i wyzyskiwania takich źródeł energii, których dotychczas nie umiano spożytkować, bądź lekceważono. Można zauważyć pewien stosunek pomiędzy rozwojem elektrotechniki a produkcją węgla, mianowicie w miarę tego, jak elektryczność nabiera coraz poważniejszego znaczenia w przemyśle, widocznym jest wzrost produkcji węgla. W okresie r. 1881 — 1895, płodnym w najważniejsze wynalazki i doświadczenia w dziedzinie elektrotechniki, produkcja węgla zwiększa się o 230 milj. t w porównaniu z okresem poprzednim; stosowanie wysokich napięć do przenoszenia energii elektrycznej na duże odległości umożliwia powstawanie wielkich elektrowni, i produkcja węgla w międzyczasie 1896 — 1908 zwiększa się o 475 milj. t<sup>1)</sup>. Elektrownie spożywają dziś 10 — 15% ogólnej produkcji światowej węgla i, jeżeli przyczyniają się poważnie do przyspieszenia wyczerpania węgla kamiennego, to trzeba uznać zasługę elektrotechniki w wyprowadzeniu na świat z odległych i niedostępnych gór skarbów energii, zawartej w spadkach wodnych, które tylko, dzięki rozwojowi elektrotechniki i chemii, mogły być ocenione i należycie wyzyskane.

Dzięki też elektrotechnice będzie możebnem spożytkowanie torfowisk na większą skalę i uczynienie z torfu poważnego czynnika w przemyśle i rolnictwie.

Możność wyzyskania energii, zawartej w torfie, do celów przemysłowych i udostępnienie torfowisk dla kultury rolnej ma ogromne znaczenie dla ziem polskich, które są upośledzone przez naturę, gdyż, za wyjątkiem okolic podkarpaccich i zagłębia węglowego, nie obfitują na pozostałym obszarze w bogactwa naturalne, a mają za to dużo nieużytków i bagnisk ze złożami torfowemi, dziś nie wyzyskiwanymi i będącymi tylko kłatwą okolic, a przyczyną chorób i nędzy mieszkańców. Jakie bogactwa torfowe muszą leżeć u nas odłogiem, możemy sądzić pośrednio z tego, iż w jednej tylko gub. Witebskiej obszar torfowisk dochodzi do 1500 wiorst kwadratowych, czyli przeszło 150 000 dziesięcin<sup>2)</sup>. W Rosyi wydobyto w r. 1909 około 260 000 saż.<sup>3</sup> torfu (62 milj. pudów), a całkowity zapas torfu obliczają na 26 milj. saż.<sup>3</sup>

Technika oddawna interesuje się sprawą wyzyskania torfu, i torf znajduje zastosowanie przeważnie jako materiał opałowy w postaci naturalnej po wysuszeniu, lub przerabiany na koks, węgiel i t. p. W czasach ostatnich zaczyna torf częściej być używanym jako opał pod kotłami w elektrow-

niach centralnych (Ueberlandcentrale) w Niemczech<sup>4)</sup> z podwójną korzyścią dla rolnictwa, które zyskuje wyeksplatawane torfowiska dla kultury i otrzymuje tanią energię, co ma szczególne znaczenie dla rolnictwa niemieckiego, nadto, zdaniem autora, z którego czerpiemy, zapobiega przyplęwowi „niepożądanych elementów“.

Robiono próby otrzymywania z torfu spirytusu, wyrobienia papieru, tkanin, lecz próby te kończyły się przeważnie niepowodzeniem, a w każdym razie nie doprowadziły do rozwinięcia się poważniejszego przemysłu. Trzeba wspomnieć też o przerabianiu torfu na ściółkę dla bydła i na cegły do budowy domów. Na wystawie rolnictwa i drobnego przemysłu w Kuopio w r. 1906 znajdował się model fabryki z okolic Wybarga, zbudowanej z prasowanych cegieł torfowych<sup>5)</sup>. Finlandczycy zatem używają torfu do budowy, mając taką obfitość lasów, że zaprowadzenie ochrony leśnej okazało się jeszcze zbyt późnym. Nie słyszałem, aby u nas robiono podobne próby, a możnaby spodziewać się, iż torf znalazłby zastosowanie w budownictwie w naszych bezleśnych okolicach, gdzie włóczęganina milami muszą jeździć po drodze drzewo na budulec.

Główną przyczyną wszystkich niepowodzeń wyzyskania torfu polega na tem, że nie posiadamy dotąd taniego sposobu suszenia torfu. Wiele usiłowań było zwróconych w kierunku wynalezienia metody przerabiania torfu w stanie mokrym, bez uprzedniego suszenia, i jedna z tych metod mokrej destylacji torfu, dla otrzymania z niego węgla, była podana w *Przeglądzie Technicznym*<sup>6)</sup>. Dalej poszli dr. Caro i prof. Frank, którzy przez destylację torfu o zawartości 50 — 60% wody otrzymują gaz, jako materiał opałowy i poboczny produkt amoniak<sup>7)</sup>.

Wzorując się na wynalezionym przez zmarłego chemika angielskiego d-ra L. Manda sposobie gazowania węgla, Caro-Frank poddają torf w generatorze działaniu powietrza i pary wodnej przegrzanej do 400 — 450° i przez równoczesne prowadzenie procesu suszenia i destylacji stwarzają warunki najdogodniejsze do przetworzenia się około 85% azotu, zawartego w torfie w amoniak, z którego następnie otrzymuje się kwaśny siarczan amonu (schwefelsäuriger Ammoniak), używany w rolnictwie jako nawóz sztuczny.

Okoliczność, że przy metodzie powyższej można używać torf o zawartości 50 — 60% wody, jest ważną z tego względu, iż zaoszczędza się kosztu suszenia, gdyż ten stopień suchości daje się osiągnąć przez naturalne suszenie, wysuszony zaś

<sup>1)</sup> Die Entwicklung der Starkstromtechnik in Deutschland und V. S. v. Nordamerika v. W. Fellenberg. *E. T. Z.* № 41, 910.

<sup>2)</sup> *P. T.* № 3, str. 34.

<sup>3)</sup> Torf w guberniach centralnych Państwa Rosyjskiego. *P. T.* № 48, 1910.

<sup>4)</sup> Die Entwicklung der Starkstromtechnik. *E. T. Z.* № 41, r. 1910.

<sup>5)</sup> S. Włodek. Na północy i południu. *Bibl. Dzieł Wybor.* № 488.

<sup>6)</sup> Węgiel z torfu otrzymywany drogą mokrą. *P. T.* № 52, r. 1910.

<sup>7)</sup> Moorkultur und Torfverwertung. Dr. N. Caro. *E. T. Z.* № 45, r. 1910.

torf nie przyjmuje więcej niż 60% wody. Potrzebny do przeróbki torf można zatem wydobywać cały rok, o ile nie stają temu na przeszkodzie mrozy.

Z 1 t torfu wyżynnego (Hochmoor), zawierającego przeciętnie 1% azotu, otrzymuje się przy sposobie Caro-Frank 40 kg kwaśnego siarczanu amonu, wartości ok. 8,5 mk., który pokrywa prawie całkowity koszt eksploatacji i ruchu, i gaz o wartości cieplikowej 1250—1350 cpł., mogący służyć do wytwarzania taniej energii elektrycznej. Z 1 t torfu można wytworzyć 650—750, a nawet przy ruchu ciągłym do 900 konio-godzin.

Metoda Caro-Frank, dzięki taniości energii elektrycznej, otrzymanej jako produkt poboczny przy fabrykacji nawozu sztucznego, umożliwi powstanie wielkiego przemysłu w okolicach obfitujących w torf, które mają pod wieloma względami więcej sprzyjających warunków (łatwość komunikacji, dogodniejsze położenie względem ognisk przemysłu i t. p.) niż kraje górzyste z siłą wodną. Elektrownie torfowe mają jeszcze tę wyższość nad wodnymi, iż, dzięki gazom, może przy nich powstać przemysł żelazny, spotrzebujący te gazy. Fabryki saletry sztucznej z azotu powietrza miały dotąd największe szanse powstania w krajach, posiadających spadki wodne, skoro jednak, dzięki metodzie Caro-Frank istnieje możliwość otrzymywania taniej energii elektrycznej, mogą fabryki azotanów pozostawać przy elektrowniach torfowych. Dr. Caro wyraża opinię, że większe widoki powodzenia mają fabryki, produkujące azotan wapnia, niż saletrę,

dzięki mniejszemu zużyciu energii elektrycznej. Dla otrzymania 1 kg azotanu wapnia, używa się zaledwie 24 k. m., podczas gdy przy wyrobie saletry, potrzeba około 120 k. m. na 1 kg<sup>8)</sup>.

Metoda powyższa znalazła już w Niemczech praktyczne zastosowanie, w Hanowerze w Dammer Moor zbudowano elektrownię centralną o mocy 4000 k. m. (na razie oddano do ruchu 2000 k. m.), która dostarcza energię elektryczną 30-tu okolicznym gminom i miastu Osnabrück, pomimo, że to ostatnie posiadało przedtem własną elektrownię. W Dammer Moor przy mocy 4000 k. m. będzie eksploatowane rocznie około 16 ha torfowisk.

Streszczając powyższe, dochodzimy do wniosku, że sprawa powstania elektrowni centralnych na zasadzie metody Caro-Frank, w okolicach bogatych w torf, ma znaczenie zarówno dla przemysłu jak rolnictwa, przez dostarczenie im taniej energii elektrycznej, nadto rolnictwo otrzymuje produkty azotowe bądź bezpośrednio z torfu, bądź drogą elektryczną z azotu powietrza, wreszcie eksploatacja torfowisk i przeprowadzenie na nich potrzebnych melioracji, których wykonanie, dzięki taniości energii elektrycznej, nie przedstawia wielkich trudności, mogłyby przysporzyć krajowi znaczne obszary ziemi zdatnej pod uprawę, wzamian za obecne nieużytki.

H. W. Tarczyński, inż.

<sup>8)</sup> Sposób wyrabiania azotanu wapnia syst. Frank-Caro. *Prz. Techn.* № 1, r. 1908.

## Bogactwa kopalne Azji.

(Ciąg dalszy do str. 184 w № 14 r. b.)

*Srebro* nie występuje, podobnie jak złoto, w stanie rodzimym w usypach, lecz jako mała domieszka do kruszców mniej cennych, przeważnie do błyszczu ołowiu, w złożach pierwotnych. Eksploatacja tych rud dla samego srebra nie opłaca się. Pierwsze miejsce dla srebra w Azji zajmuje Japonia, z różnych kopalń Wielkiej Wsy i Hokaido dostarczająca przeciętnie 100 tys. kg. Prawdopodobnie znaczną ilość dobywa się w Chinach, w prow. Junnan; dalej idą Indye holenderskie, Rosya (Nerczyńsk, Altaj i Kaukaz), gdzie produkcja wciąż spada, i Azja Mniejsza, gdzie są wszelkie warunki do wielkiego rozwoju (Bulgar-Maden).

*Platyna* na Uralu stanowi prawie jedyne jej źródło na świecie. Według danych urzędowych, rocznie dobywa się tam od 5 do 6 tys. kg, a w rzeczywistości, przypuszczają, 7—8 tys. kg; różnica tych liczb ma pochodzić z olbrzymich kradzieży, stwierdzonych przez kilka procesów sądowych. Niewątpliwie jednak, że taka różnica jest wielce przesadzona. Poza Uralem Kolumbia daje 155 kg, Stany Zjednoczone 15 i kilkanaście kg otrzymuje się na Borneo i Sumatrze. Uralski rejon platynowy zajmuje pas długości około 130 km, na obydwóch pochyłościach łańcucha w gub. Permskiej, i przedstawia usyp, z warstwą platynonosną grubości przeciętnej 1 do 2 m, pokrytą warstwami płonnymi do głębokości przeciętnie 5 m, a najwyżej 25 m. Średnia zawartość platyny wynosi 2,85 g na tonnę. Doniosłe znaczenie dla przyszłości przemysłu platynowego ma stałe zmniejszanie się zawartości. W okręgu Niżnie-Tagilskim zaczęto w latach 1825—1829 od przemywania piasków z zawartością 72 g. Średnia zawartość 15 g utrzymała się do r. 1838. Od r. 1850 do r. 1883 spadła do 10, w r. 1894 wynosiła 3 g.

*Cyna*. Azja dostarcza 65 tys. t, co stanowi prawie  $\frac{3}{5}$  całej produkcji świata, która wynosiła w r. 1908—112 000 t. Pierwsze miejsce zajmują posiadłości angielskie na półwyspie Malajskim (49 tys. t), potem idą wyspy holenderskie Bangka, Billiton i inne (16 tys. t), prowincja chińska Junnan (3 tys., albo więcej znacznie). Poza tem jedna mała kopalnia w Japonii (23 t) i ślady zaledwie tego kruszcu w Armenii i za Bajkałem.

*Miedź*. Produkcja na całym świecie w r. 1908: wyniosła 762 000 t zaledwie jedenasta część tego przypada na Azję. Japonia dała 44 700 t, cała Rosya azyatycka z Uralem i Kaukazem zaledwie trzecią część tego. W r. 1909 Kaukaz dostarczył 6490, Ural 8430 i Syberya 2423 t. Na Altaju, gdzie kopalnie miedzi należą do gabinetu Dworu, wytwórczość zanika: w r. 1908 wyniosła 16 tys. pud., a w r. 1909 zaledwie 6 tys., natomiast spodziewany jest rozwój produkcji miedzi w stepach Kirgizkich. Chiny (prowincja Junnan) dają rocznie 1000—1500 t miedzi.

*Manganowe rudy* azyatyckie mają już znaczenie światowe, Głównymi środkami tego przemysłu są kopalnie: Cziatura na Kaukazie i Chindawara na północo-zachodzie od Naghpura w Indjach. Poniższa tablica wyjaśnia znaczenie tego przemysłu i wskazuje źródła, skąd zakłady metalurgiczne czerpią ten niezbędny dla nich materiał.

	Rok	1905	1906	1907
Indye angielskie wywozły tys. tonn . . . . .		254	504	912
Kaukaz przeważnie na wywóz zagran. . . . .		341	738	668
Rosya   Nikopol w g. Ekaterynosł. (wyw. nieznac.)		158	240	252
Brazylia na wywóz . . . . .		228	119	233
Niemcy . . . . .		51	52	73
Hiszpania . . . . .		26	62	41

Pomimo większej odległości od rynków zapotrzebowania, przemysł manganowy Indyi silniej się rozwija, a Cziatura kaukazka ustępuje na drugi plan.

*Ołów i cynk*. Produkcja ich w Azji nieznaczna. Kopalnie rud ołowianych, dawniej istniejących, powoli znikają, częściowo wskutek wyczerpania żył, występujących na powierzchni, a więc łatwych do eksploatawania, a więcej jeszcze wskutek spadku cen na ołów i srebro, wywołanego eksploatacją niezmiernie bogatych złóż w Stanach Zjednoczonych, Australii i Hiszpanii. Z krajów, które dawniej dostarczały pewną ilość ołowiu i srebra, a gdzie można oczekiwać jeszcze wzmożonej działalności, przytoczyć należy Balia-Karajdin w Azji Mniejszej, gdzie niedawno wznowione roboty dają już pokaźne rezultaty. W r. 1910 miano otrzymać 12 tys. t ołowiu i 4 tys. t blendy. Poza tem mają przyszłość inne miejscowości w Armenii i na Taurusie. W Azji rosyjskiej słynne niegdyś złoża altajskie i nerczyńskie wydają się wyczerpane, lecz zato odkryto znaczną ilość ich w stepach Kirgizkich. Wzdłuż całego łańcucha hercyńskiego, w częściach przesuniętych przez ruchy trzeciorzędowe, napotyka się żyły ołowiano-cynkowe w znacznej ilości. W Japonii niedawno powstała kopalnia, dająca 3100 t ołowiu rocznie.

Cynk zawsze towarzyszy rudom ołowianym i spotyka się w tych samych miejscowościach. Jest potrosze eksploatowany w Azji Mniejszej (około 3 tys. t), Chinach (2,5 w prowincji Junnan), Japonii i Indjach w znacznie mniejszej ilości.

*Chromowe rudy* w Azji stanowią znaczną część produkcji całego świata. Dla Turcyi azyatyckiej statystyka wogóle dość niedokładna podaje 25—35 tys. t rocznie. Ural dostarcza tyleż (27 tys. t w r. 1905), Indye 7400 t, Nowa Kaledonia, stanowiąca przedłużenie łańcucha azyatyckiego, 46 tys. t w r. 1908. Skały serpentynowe Indyi holenderskich powinny również te rudy zawierać.

**Antymon.** Znaczną ilość kopalń posiada Azja Mniejsza; najgłówniejsza z nich leży na południu od Kutaja koło Gedis. Produkcya może dochodzić do 2500 t blyszczy antymonowego. W roku 1906 wywieziono 1036 t. Złoża, odkryte na wschodzie Tonkinu, zawiodły. Japonia dostarczyła 286 t w r. 1906 i 250 t w r. 1907.

**Rtęć.** Liczne i słynne złoża cynobru posiada prowincja chińska Kuej-Czeu (28° szerok. i 108 — 110° dług.); najwięcej znana kopalnia Pe-ma-tong. Sława rtęci chińskiej jest bardzo starej daty. Słynny barwnik szkarłatny, noszący nazwę vermillonu, stanowił jeden z najbardziej poszukiwanych wyrobów chińskich. Jest to siarczek rtęci. Niegdyś w Kuej-Czeu produkowano go do 1000 t rocznie. Około r. 1848 prawie wszystkie kopalnie zostały zamknięte, i dowóz rtęci dochodził do tysiąca ton rocznie. Należy więc przypuszczać, albo zupełne wyczerpanie złóż, albo, prawdopodobnie, tylko części dostępnej dla pierwotnych sposobów chińskich. Ten ostatni pogląd musiał wpłynąć na założenie Towarzystwa anglo-francuskiego w r. 1906 z kapitałem 7,5 mil. franków, w celu eksploatacji kopalń rtęciowych. Niepewna statystyka chińska podaje roczną produkcję rtęci w Chinach na 1000 kg.

Ślady rtęci spotykają się w Armenii. Japonia dała w roku 1906—350 kg.

**Żelazo.** Pomimo znacznej ilości złóż żelaznych w Azji, przedstawiają one pewien interes, jedynie ze względu na przyszłość. Wielki przemysł żelazny, w europejskim znaczeniu tego wyrazu, jeszcze nie istnieje i brak warunków do jego powstania. Na ogół nie spotykamy nigdzie w blizkiem sąsiedztwie dobrej rudy i węgla, nadającego się do celów metalurgicznych. Naturalnie, to się jeszcze może odnaleźć. Niema jednak większych ognisk spożywczych i brak taniej komunikacji dla łatwego zasilania mniejszych ognisk. Nie znamy jeszcze żadnych pokładów większego znaczenia i wyborowego gatunku nad brzegiem morskim, ażeby wydobywać rudy na eksport, jak to ma miejsce w Bilbao, Mokta lub na Elbie. Pomimo to, nie brak usiłowań do stworzenia przemysłu żelaznego. Jedne projekty mają na celu zaspokojenie potrzeb miejscowych, inne stawiają sobie za główne zadanie wyzwoleń krajów od konieczności czerpania materiału niezbędnego nie tylko w życiu prywatnem, lecz i dla obrony własnej, od europejczyków. Wysokie cła ochronne i różne ulgi dla przedsiębiorców mogą z czasem zadanie to ułatwić.

Niegdyś Indye słynęły z wyrobu żelaza, a szczególnie stali. Konkurencya wyrobów angielskich zabiła ten przemysł rodzimy. Obecnie usiłują go przekształcić przez wprowadzenie sposobów nowożytnych. W r. 1903 istniała w pomyślnych warunkach jedyna fabryka w Barakar. Stare fabryczki o metodach tubylecznych wytwarzania są czynne w prowincjach środkowych, mianowicie w roku 1903, w okręgu Sambalpur pracowało 200 ognisk. Jednakże do Indyi wwozi się coraz większa ilość żelaza najrozmaitszych gatunków, maszyn i wyrobów żelaznych, wartości do stu milionów franków. Ogromna korzyść, jaką możnaby osiągnąć przez spożytkowanie materiałów miejscowych dla zaspokojenia takiego zapotrzebowania, była silną pobudką do zbadania złóż żelaznych w Indjach, lecz, jak dotychczas, bez pożądanego skutku. Warunkiem sprzyjającym jest obfitość rud manganowych, tego niezbędnego do fabrykacji żelaza materiału, wywożonego do Stanów Zjednoczonych, Anglii, Niemiec i Francji, gdzie się płaci po 50 fr. z górą za tonnę, z czego połowa przypada za fracht.

Blizko miasta Hankou, nad rzeką Jan-Tse-Kiang, w prowincji Hupe, w Chinach powstała wielka huta, posiadająca trzy wielkie piece, o wydajności 500 t surówki dziennie, 20 pieców pudlingowych, 6 pieców martinowskich po 30 i 60 t i dwie walcownie. Pomimo, że istnieje już więcej niż lat dziesięć, chęci naśladowania nie wzbudziła.

Wyspiarskie położenie Japonii i skutek niego łatwość taniego skupienia w jednym miejscu węgla i żelaza stwarza warunki korzystniejsze, aniżeli na kontynencie. Pomimo jednak znanej przedsiębiorczości japończyków i ogromnych usiłowań ze strony rządu, przemysł żelazny jeszcze się nie daje rozwinąć. W r. 1875 zbudował rząd przez inżynierów angielskich pierwszą fabrykę w Kajmaszi (Rikuszu) na północy-wschodzie Wielkiej wyspy, w sąsiedztwie złóż magnetytu, obecnie prawie wyczerpanych. Fabryka, kosztująca 12,5 mil. franków, musiała być odstąpiona w r. 1887 za 100 tysięcy franków jakiemuś przemysłowcowi, który ją wkrótce zamknął. W roku 1891 założył znów rząd, przy pomocy inżynierów niemieckich, drugą fabrykę w Wakamatsu na wyspie południowej Kiu-Siu, już nie przy rudzie żelaznej, lecz przy zagłębiu węglowym i porcie wywozowym Moji. Fabryka bardzo piękna i nowoczesna, z dwoma wielkimi piecami, piecami koksowymi,

stalowniami Bessemera i Martina, walcowniami i t. p., kosztowała z górą 70 mil. fr. W roku 1903 produkcję doprowadzono do 35 000 t, z których 30 tysięcy tonn stanowiły szyny kolejowe. Jeden z wielkich pieców, po dwuletnim biegu z ograniczoną produkcją, nie był czynny przez następne dwa lata, a drugi wcale nie był w bieg puszczony. Dwa konwertory Bessemera po 10 t każdy, pracowały w tym czasie z przerwami. Fabryka ta jest zasilana przedewszystkiem magnetytem z kopalń chińskich w Hupe, z zawartością 65 proc. żelaza, prócz tego, używa się części kruchliwych hematytów, dowożonych z wielkiej wyspy (Hondo, albo Honshiu, niewłaściwie nazywana dawniej przez europejczyków Nippon) i z Korei. Wogóle, Japonia zdaje się nie posiadać poważnych złóż żelaznych. — Przemysł żelazny na Uralu ma dwuwiekową przeszłość; upada obecnie, pomimo wielkiej ilości wyborowych rud, dla braku węgla.

**Węgiel.** Azja posiada znaczną ilość bardzo obfitych złóż węglowych, które, z wyjątkiem pewnej ich części w Chinach i w Syberji, należą do późniejszych pięter geologicznych i których wartość opałowa wskutek tego jest niższa, niż węgli europejskich i amerykańskich. Są jednak zagłębia, mogące dostarczać węgla najprędniejszych gatunków. Niektóre z tych bogactw węglowych są wyzyskiwane oddawna przez ludność miejscową, naprzykład w Chinach, ogołoconych z lasów. W Japonii palono „czarne kamienie“ już w wieku XVIII. Obecnie istnieje w Azji ogromna ilość małych kopalń, które się nie rozwijają nie tyle dla trudności eksploatacji, ile dla braku tak konsumentów na miejscu, jak i dobrych środków komunikacyjnych, mogących ułatwić tanią dostawę na znaczną odległość. Kopalnie węgla, położone w głębi kraju, z konieczności ograniczają swoją produkcję do potrzeb miejscowych wskutek małego zaludnienia, braku kolei i parostatków oraz słabego rozwoju przemysłu. Inaczej już jest teraz w kilku okręgach o gęstym zaludnieniu w Chinach i Indjach, gdzie zaczyna powstawać wielki przemysł węglowy nie tylko dla potrzeb domowych, lecz i dla zasilania już istniejących gałęzi innego przemysłu, również tam, gdzie kolej ułatwia przystęp do morza, albo w zagłębiach położonych nad samem morzem, jak w Japonii, na Sachalinie, w Tonkinie i w Azji Mniejszej (Heraklea). Ze wzrostem ludności, rozwojem środków komunikacji, w całej Azji będzie się postępowo zwiększała odległość od morza do wielkich kopalń, aż do chwili dość jeszcze oddalonej, kiedy wielki przemysł żelazny, fabryki gazowe i środowiska wielkomięskie stworzą wielkie zapotrzebowanie węgla.

Bogactwa węglowe Syberji nie są jeszcze dokładnie zbadane. Wiele złóż węgla kamiennego, poznanych z powierzchni, na które pokładano wielkie nadzieje, okazywały się po pewnym czasie mało ciągłymi, albo posiadały za wiele popiołu. Często lignity brano za węgiel kamienny. Przednie gatunki nie mają wartości, o ile leżą w okolicy bezludnej i daleko od kolei. Dwa zagłębia: Kuznieckie z Sudżenką w gub. Tomskiej i Ekkibad-Tuz w obwodzie Akmollińskim należą do największych i najbogatszych na świecie.

Zagłębie Kuznieckie na 250 km długości i 100 szerokości ma 12 do 15 pokładów o grubości przeciętnie większej niż 1 m; jeden pokład miejscami dochodzi do 12 m grubości, a wszystkie razem dają blisko 30 m grubości, co tworzy przy obliczaniu zapasów węglowych całego zagłębia liczby wprost nadzwyczajne! Węgiel jest średniej wartości, niektóre gatunki są bardzo dobre i nadają się do celów metalurgicznych. Chociaż kolej Syberyjska przechodzi przez północną część zagłębia, to jednak nie ma tak wielkiego znaczenia, jakby się wydawać mogło. Kolej ta przechodzi w wielu miejscach przez kraje lesiste, więc spożytkowuje wiele drzew. Na miejscu niema przemysłu żelaznego, a do Uralu, gdzieby węgiel znalazł zastosowanie, jest około 2000 km. Ludność całej Syberji wynosi zaledwie około 7 mil. na 12 mil. km<sup>2</sup>. To wszystko stanowi nieprzepartą przeszkodę do rozwoju przemysłu węglowego i dlatego cała produkcja zagłębia wynosi zaledwie około 500 tys. tonn rocznie.

Zagłębie Ekkibad-Tuz jest połączone linią kolei żelaznej z rzeką Irtyszem, ma węgiel gorszego gatunku, nie nadający się do gazowania; zawiera 20 i więcej procentów popiołu. Dwie warstwy węgla o przeciętnej grubości 4 m, dochodzącej miejscami do 40 m, ciągną się na przestrzeni kilkuset wiorst kwadratowych.

Zagłębie Kamy na zachodniej pochyłości Uralu daje około 500 tys. tonn węgla, w tem pewną część antracytu.

W Turkiestanie rosyjskim liczne pokłady lignitu spotykają się na południu od kolei Andżan-Samarkanda. W obwodzie Amurskim lignit znajduje się w małej odległości od Władywostoku, nad morzem. Wartości nieszczęśliwej, zawiera wiele siarki, jest mocno

dyjący, lecz może konkurować z niektórymi gatunkami węgla japońskiego.

W Azji Mniejszej zagłębie Heraklei, nad morzem Czarnym, przedstawia ogromną wartość, tak pod względem obfitości zasobów, jak wysokiego gatunku węgla i korzystnego położenia geograficznego. Pod innym rządem niż turecki, zagłębie mogłoby stanowić ogromne bogactwo narodowe, tymczasem zaś węgiel doniecki i angielski z łatwością konkuruje nawet na morzu Czarnym z węglem heraklejskim, którego roczna produkcja wynosi około 800 tys. tonn. Istnieje już obecnie, poza wielką ilością małych kopalń, kilka poważnych przedsiębiorstw. Francuskie towarzystwo Heraklei, założone w r. 1896, z kapitałem 10 mil. fr., posiada koncesję na 5 tys. hektarów, własny port Zunguldak, kolej dojazdową do portu długości 7,3 km i wszelkie urządzenia nowoczesne. Produkcja roczna wciąż wzrasta; w r. 1907 wynosiła 484 tys. tonn; dotychczas jednak kopalnia dywidendy ani razu nie dała.

W Indiach angielskich obliczają obszar pól węglowych na 90 tys. km<sup>2</sup>. Złoża należą do warstw Gondwany (permo-trias), jak w Bengalu, lub trzeciorzędowych jak w Assamie. Pierwsze dają obecnie 95% całej produkcji, która się szybko rozwija. W r. 1880 dobyto węgla 1 mil. t, a w r. 1908 już 12,8 mil. t. Na ogół węgiel miernej wartości, z 10—15% popiołu, znaczną zawartością wody i często rozsypany. Są i węgle spiekające się, mogące dawać koks dobrego gatunku. Węgle trzeciorzędowe w Assamie, nie tylko nie ustępują bengalskim, lecz nieraz przewyższają pod względem mniejszej ilości popiołu i siarki, również większej twardości.

W Indiach holenderskich liczne i obfite pokłady lignitu z epoki trzeciorzędowej. Główna produkcja na Sumatrze. Węgiel dobry.

W Chinach, oddawna огоłoconych z lasów, zachodzi wielka potrzeba w paliwie kopalnym do użytku powszechnego. Węgiel różnego gatunku. Za najlepszy uchodzi w Kajping (Pe-czi-li). Zagłębie to obejmuje z górą 500 km<sup>2</sup>, posiada 17 warstw węgla, mających 24 m grubości wszystkie razem; złączone kolejną długości 100 km z niezamarzającym portem Czing-uan-tao. Leży na linii Pekin-Inkou. Węgiel bardzo tłusty, w dużych kawałkach. W r. 1908 dobyto 1200 tys. t. Fabryka żelazna Han-jang czerpie stąd koks w ilości około 8,5 tys. tonn.

W Mandzuryi słynne pokłady w Fu-czun, koło Mukdenu. Węgiel tłusty z 40% części lotnych. Wielkie znaczenie może mieć kiedyś Pon-si-hu, gdzie napotkano żeleziak magnetyczny. Wreszcie wszystkie prawie prowincje chińskie posiadają znaczne obszary węglowe epoki triasowej i węglowej i dają antracyt albo węgiel tłusty. Wiele złóż znajdujemy korzystnie położonych nad rzekami, w miejscowościach gęsto zaludnionych i posiadających pewien przemysł: wyrób porcelany, szkła, barwników mineralnych i t. p.

W Tonkinie pokłady węglowe należą do liasu, ciągną się wzdłuż brzegu morskiego na przestrzeni 150 km. Kopalnia główna w Hongay z produkcją 242 tys. tonn. Węgiel dość czysty, lecz chudy i rozsypany.

W Japonii spotykamy węgiel różnych epok, lecz przeważnie trzeciorzędowej. W r. 1892 cała produkcja wynosiła 3 mil. tonn, w r. 1908 doszła do 14,5 mil., na sumę 160 mil. franków. W r. 1902 Japonia spożywała 6,5 mil. tonn, z których 3 mil. przychodziły z zagranicy. Obecnie, odwrotnie, trzy miliony wywożą się na całe wybrzeże azjatyckie od Władawostoku do Singapuru. Wyspa Kiu-Siu dostarcza 70—80% całej produkcji; północna wyspa Hokkaido (dawniej Jeso) 1 mil. i resztę wielka wyspa Hondo. Węgiel dobry, tłusty, gazowny; najgorszy z wyspy Hondo. Wszędzie zapasy olbrzymie.

Nie tak dawno węgiel angielski (Cardiff) był dowożony aż do krańców Wschodu, obecnie traci swoją przewagę w dość szybkim tempie. Panuje jeszcze niepodzielnie na morzu Czerwonym, w zatoce Perskiej i w znacznej części morza Indyjskiego. Dochodząc do Indyi, powoli ustępuje miejsca najpierw węglom indyjskim a dalej japońskim, a w kierunku południowo-wschodnim — węglom australijskim. Ewolucya, która nastąpiła, może mieć poważne znaczenie na przyszłość. Długi czas Anglia swoją przewagę handlową i ekonomiczną zawdzięczała eksportowi węgla. Ładunki węgla, idące na Wschód, pozwalały na niski fracht na ładunki, idące w odwrotnym kierunku. Teraz stosunki układają się na niekorzyść Anglii. Temu lat 30, Indye produkowały zaledwie 1 mil. tonn, dziś 12 mil. tonn węgla. W r. 1894 import tego kraju przewyższał eksport o 800 tys. tonn, w r. 1905 odwrotnie, eksport był o całe 600 tys. tonn większy od wwozu. Rozwój przemysłu japońskiego, jak widzieliśmy, posuwa się z szybkością amerykańską. Do tego docho- dzi jeszcze produkcja 12 mil. tonn Oceanii.

W ten sposób w r. 1907 mamy:

	Produkcya	Przewyżka wywozu nad wwozem
Japonia . . . . .	14 000 000	3 500 000
Indostan i Birma	11 500 000	800 000
Chiny . . . . .	1 500 000	—
Sumatra . . . . .	390 000	—
Indo-Chiny . . . . .	320 000	320 000

Prócz tego, Australia wywozi blisko 4 mil. tonn.

Dla należytej oceny tych liczb, trzeba się liczyć z tem, że każda z nich jest w drodze szybkiego wzrastania. Obecnie już w Kolumbo węgiel indyjski wypiera angielski i konkuruje z japońskim, w Singapurze japoński opanowuje rynek przy słabym udziale australijskiego. W Szanhaj, Hong-Kong i dalej węgiel japoński panuje prawie niepodzielnie. Porównując przeciętne ceny sprzedażne w Hong-Kong w r. 1903, otrzymamy za tonnę: Cardiff — 44 fr., australijski 25 i japoński 16—23 franków. — Niska cena węgla japońskiego zapewnia im przewagę, pomimo, że ustępują innym co do jakości. Taniść zaś swoją zawdzięczają następującym okolicznościom: kopalnie są położone blisko morza i dają się eksploatować szybami małej głębokości, korzystają z niskich frachtów przewozowych, mają ręce robocze znacznie tańsze niż w Europie i Ameryce. Zato węgle japońskie przeciętnie są gorsze, nie tylko od angielskich, lecz i od australijskich. Pochodząc z piętr permsko-triasowych lub trzeciorzędowych, posiadają na ogół wiele popiołu, czasem są chude, nie nadają się do koksowania i celów metalurgicznych, albo są to bardzo rozsypane węgle gazowne, lekkie, zajmujące wiele miejsca, co stanowi niedogodność w używaniu na statkach. — Z postępem techniki jednak taniść paliwa może mieć większe znaczenie niż jakość, a w miarę wydobywania węgla z coraz większej głębokości, dobroć jego się podnosi, tak, że otrzymuje się zupełnie odpowiedni, a nawet i doskonały.

Porównywać wartość różnych gatunków węgla jest rzeczą trudną, gdyż, liczby, znajdujące w różnych tablicach co do ilości popiołu, części lotnych i mocy ciepłotkowej, są otrzymywane zapomocą różnych metod. Prócz ilości gazów, rolę odgrywa jeszcze jakość ich. — Wogóle węgle bardzo gazowne posiadają mniejszą wartość opałową, aniżeli pół-tłuste, przytem pierwsze, o ile nie są doskonałe, dają za wiele dymu, zanieczyszczają rury i nie spalają się doszczętnie. Ważne znaczenie ma stan fizyczny węgla, mianowicie jego rozsypaność, lub twardość.

Wyższość niezaprzeczona cardiffu polega na wielkiej wartości opałowej, małej ilości popiołu (3—4%), najbardziej korzystnej zawartości części lotnych i doskonałego stanu fizycznego, w jakim się zawsze przedstawia (pomieszane duże i małe kawałki). Te wszystkie cechy połączone pozwalają na otrzymanie największego ciepła, przy najdogodniejszych warunkach. Dlatego też cardiff jest nadzwyczaj ceniony na statkach wojennych i pasażerskich.

Jeżeli oznaczymy ilość cardiffu, potrzebną do otrzymania pewnego efektu, przez 100, ilość innych węgla, potrzebna do otrzymania takiegoż rezultatu, może być wyrażona przez następujące liczby:

Cardiff . . . . .	100
Australijski . . . . .	110—112
Japoński lepszy . . . . .	112—115
Japoński gorszy . . . . .	115—120
Indyjski . . . . .	120—125

Te liczby ulegają zmianie na korzyść cardiffu przy zwiększaniu szybkości statków. Tak np., jeżeli przy umiarkowanej szybkości statek spożywa o 1/5 więcej węgla japońskiego, niż cardiffu, to przy zwiększonej szybkości ten dodatek coraz się stosunkowo zwiększa i może dochodzić do połowy. Stąd cardiff ma pierwszeństwo we wszystkich wypadkach, gdzie idzie przedewszystkiem o osiągnięcie największej szybkości.

Doskonały węgiel dobywany jest na Sachalinie w ilości 1 mil. tonn. Kosztuje 18 fr. tona, wówczas gdy cena cardiffu wynosi tam 50 fr.

Węgiel chiński spożywany jest cały na miejscu i dotychczas na rynkach międzynarodowych nie współzawodniczy z innymi.

Nafta. Wytwórczość Azji wynosi 11—12 mil. tonn rocznie na produkcję wszechświatową 39 mil. tonn. Wytwórczość całego świata w r. 1908 przedstawia się w ten sposób: Stany Zjednoczone 24 mil., Rosya 8291 tys. t, Galicya 1754 tys. t, Rumunia 1149 tys. t, Indye holenderskie 2348 tys. t, Indye angielskie 661 tys. t i Japonia 276 tys. t.

Znaczenie nafty, odkrytej w Turkiestanie, Azji Mniejszej i Persyi nie jest jeszcze wyjaśnione. Silny wzrost produkcji daje się zauważyć na Sumatrze i Birmie, w mniejszym stopniu w Japo-



nii, wówczas gdy na Kaukazie zdaje się upadać. W r. 1900 wytwórczość Kaukazu stanowiła 50,8% produkcji świata i od tego czasu spada do 20,4 w r. 1910. Zmniejszenie produkcji tłomaczono początkowo zamieszkami rewolucyjnymi, lecz niewątpliwie znaczne wyczerpanie złóż, które posiadają właściwości inne, aniżeli pensylwańskie. Mianowicie, złoża kaukazkie są nieforemne; spotykają się tam gniazda wielkiej pojemności wśród terenów płonnych. Zdziwiająca nieraz obfitość wytryskującej nafty tłomaczy się nagromadzeniem gazów, które ją ze znacznej głębokości wyrzucają w pierwszej chwili po otwarciu ujęcia, a po krótkim czasie szyb okazuje się wyczerpanym. Zbiorniki podziemne ropy nie są wielkie, i są tak od siebie odgraniczone, że pobrane zapasy już się nie odnawiają. Każdy nowy otwór, dając ujście gazom, zmniejsza ciśnienie podziemne i wielkie fontanny coraz rzadziej się zjawiają. Pamiętną jest fontanna w Bibi-Ejbat, która wyrzuciła naraz 80 tys. tonn ropy, całkowicie straconej w morzu, gdyż nie było środków do jej ujęcia. W r. 1902 szyb w Romanach dał 164 tys. tonn w przeciągu dni dziesięciu; w r. 1904 szyb Tumajowa, o dziennej

produkcji przedtem 32 tonny, raptem w przeciągu trzech dni zaczął dawać po 10 tys. tonn, a potem produkcja jakiś czas wynosiła 320 tonn dziennie. W przeciwieństwie do tego, złoża pensylwańskie, jako foremne, o stałym dopływie ropy do szybu, nie sprawiają ani tak wielkich niespodzianek, ani też wielkich zawodów.

*Grafit.* Ceylon zajmuje pierwsze miejsce na świecie w wytwórczości grafitu. Na 120 tys. tonn produkcji świata wyspa ta z kilkoma okręgami indyjskimi dała 39 200 tonn w r. 1906, a więc prawie trzecią część. Do tego trzeba dodać, że grafit dobywany gdzieindziej jest znacznie gorszego gatunku. Z innych krajów: Austria daje 40 tys., Włochy 11 tys., Niemcy 4 tys. i Stany Zjednoczone 2 tys. tonn. — Nadzwyczaj bogate złoża grafitu mamy w Syberii nad rzeką Botogol (50°21' szer. i 188°22' długości); grafit ten, nadzwyczaj czysty, 97% czystego węgla, dobywany był przez p. Aliberta od r. 1848 — 1858. Obecnie złożo to wcale się nie eksploatuje.

(C. d. n.)

H. Korwin-Krukowski, inż. górń.

## Z TOWARZYSTW TECHNICZNYCH.

**Stowarzyszenie Techników w Warszawie.** *Sprawozdanie z posiedzenia technicznego w d. 24 marca r. 1911.* Po przyjęciu porządku dziennego i dwóch sprawozdań, zamieszczonych w ostatnim numerze *Przeгляdu Technicznego*, zabrał głos dr. Maciej Kończak, mówiąc o

### „Wrażeniach z wycieczki na lodowce w Himalajach“.

Prelegent w r. 1908 był zaangażowany do angielskiej ekspedycji naukowej, jako topograf. Cel misji polegał na dotarciu do lodowca „Hispar“ (w łańcuchu Karakorum) i zbadaniu go jak najdokładniej, przyczem miała być wykonana mapa geograficzna w skali 1 : 100 000.

Prelegent przedewszystkiem zaznaczył, dlaczego lodowce wzbudzają zainteresowanie, a to dla trzech powodów:

1) Ze względu na tworzenie się bryły lodu, stanowiącej lodowiec; następnie na ruch lodowca, pęknięcie jego, dalej na przeniesienie materiałów obcych, znajdujących się na wierzchu i w środku lodowca, a które następnie pozostawiane są jako moreny.

2) Rola lodowca jest ciekawa jako „rzeźbiarza“ dolin, po których się on posuwa. Zauważyć należy, że lodowiec tworzy doliny o przekroju w kształcie  $\sqcap$ , kiedy woda tworzy doliny o przekroju V. Prelegent wspomina o niedokładnie dziś jeszcze zbadanym działaniu lodowca, które polega na tem, że lodowiec wżera się w boki dolin, pozostawiając garb pośrodku dna doliny.

3) Lodowiec, jako powstały z opadów atmosferycznych, zależny jest od klimatu i jego wahań. Lodowiec, składając na końcu swej drogi czołową morenę, pieczętuje tę chwilę klimatyczną. Z oznak tych wywnioskowano, że było kilka wielkich zlodowaceń, podczas których lody schodziły do Lyonu, Zürichu, a skandynawskie do Kijowa; później były jeszcze cztery mniejsze zlodowacenia. Przypuścić można na podstawie tych danych pewną peryodyczność klimatu. W ostatnich czasach znaleziono moreny młodsze w równych mniej więcej odstępach drogi, które, mierząc czasem, można oznaczyć na mniej więcej 60 lat. Badanie lodowca „Hispar“ miało poniekąd wyjaśnić powyższe przypuszczenia.

Podróż, jaką prelegent przebył ze wspomnianą ekspedycją, odbyto morzem do Bombay, koleją do Raval-Pindi, końmi do stolicy Kashmiru, a stamtąd pieszo do Hisparu około 1000 wiorst.

Do przeniesienia żywności, namiotów, narzędzi i t. p. wynajęto około 300 tragarzy tubylców. Na przejście użyto około miesiąca czasu; na prace na lodowcu poświęcono około 4-ch miesięcy, mieszkając w namiotach i znosząc wilgoć i mróz. Największa wysokość, do jakiej dotarto, wynosiła około 7000 m (dla porównania — wysokość Mont Blanc 4810 m).

Rezultaty wycieczki stanowią: dokładna mapa w skali 1:100000 wraz z tryangulacją; czaszki tubylców do rozpoznania rasy; próbki skał; około 15 roślin nieznanych w Europie, wreszcie bardzo bogaty zbiór owadów.

W „skrzyńce“ znaleziono zapytanie: gdzie można dostać maszynę hydrauliczną do ściskania rozluźnionych obręczy żelaznych na kołach drewnianych? P. Edward Wagner udzielił wiadomości, że maszyny te, pochodzenia amerykańskiego, sprowadza belgijskie Towarzystwo Somya, i tam można dowiedzieć się bliżej o warunkach nabycia.

We „wnioskach członków“ p. Matyjewicz proponuje, aby zając się usunięciem bezładu, jaki panuje w kierowaniu się młodzieży do tego czy innego zawodu. Młodzież kierowana jest modą lub przypadkiem; stąd nadprodukcja sił młodych w jednych gałęziach przemysłu i brak w innych. Trzeba stworzyć ciało, złożone z osób różnych zawodów, któreby młodzieży dawało wskazówki, gdzie i jak kształcić się, w jakim kierunku pracować. Proponuje mówca, aby wybrać komisję specjalną, złożoną z członków Stowarz. Techników, Koła Przemysłowców, Stow. Kupców. W sprawie poruszonego tematu zabrał głos p. Dąbrowski, zaznaczając między innymi, że trzeba wpłynąć na stosunki fabryczne, gdzie starsi majstrowie, żywiąc zawiść do młodych inżynierów, odmawiają im rad i wskazówek praktycznych. W niemieckich fabrykach stosunek ten jest odmienny. Instytucja, o której mówił p. Matyjewicz, powinna być stworzona przy Stow. Techników; w Łodzi była taka instytucja.

Zdecydowano, aby wybrać komisję, któraby wspólnie z Kołem Przemysłowców i Stow. Kupców sprawę poruszoną rozpatrzyła i na zebraniu piątkowym przedstawiła swoje wnioski. Do komisji, w której ma być 5-iu członków, zaproszono pp.: H. Drozdowskiego, St. Kossutha, Fr. Lilpola, W. Matyjewicza i K. Obrębowicza. Na dzień jutrzejszy (25 marca) wyznaczono pierwsze posiedzenie komisji o godzinie 3-iej.

I. R.

**Towarzystwo Naukowe Warszawskie.** W d. 28 marca r. b. odbyło się posiedzenie Komisji Meteorologicznej, na którym przedstawiono sprawozdanie z działalności sieci Meteorologicznej warszawskiej w r. 1910 i wiadomość o stacjach meteorologicznych w Galicyi, a następnie wysłuchano referatów:

1) P. St. Kosińskiej: „O domniemanym związku działalności słońca ze zjawiskami ziemskimi“.

2) P. Wł. Górczyńskiego: „O badaniach aerologicznych w Afryce“.

Wł. J.

**Z Tow. Przyjaciół Nauk w Poznaniu.** Walne zebranie wydziału przyrodników i techników Towarzystwa Przyjaciół Nauk odbyło się 26 marca r. 1911.

Po zwiedzeniu nowej elektrowni miejskiej oraz ratusza, zagał wiceprezes p. St. Rzepecki o godz. 2-iej, w sali posiedzeń Tow. przy ulicy Wiktorji, walne zebranie przy bardzo licznym udziale członków w zastępstwie prezesa, p. radcy d-ra F. Chłapowskiego, który z powodu wyjazdu za granicę, udziału w walnym zebraniu brać nie mógł. Przewodniczącym walnego zebrania wybrano p. aptekarza Jasińskiego.

Po odczytaniu protokołu z ostatniego zebrania, zdał sekretarz p. M. Powidzki sprawozdanie z czynności wydziału w r. 1910.

Następnie wygłosił odczyt dypl. inżynier p. K. Ruciński na temat: „Wstępne dzieje kultury artystycznej u greków“, a p. dr. A. Seyda na temat: „O ile znawca winien uwzględnić przy wydawaniu orzeczenia wyniki najnowszej odnośnej literatury?“

Następnie przyjęto kilku nowych członków, a długoletniego prezesa sekcji technicznej i członka korespondenta p. prof. Jana Rakowicza z Krakowa, uchwalono jednogłośnie zaproponować głównemu zarządowi Tow. do mianowania ich członkami honorowymi Towarzystwa Przyjaciół Nauk.

W dalszym ciągu poruszono sprawę podzielenia wydziału na dwie podsekcje, t. j. przyrodniczą i techniczną. Po długiej i obszernej dyskusji uchwalono ten podział, z tem nadmienieniem, że na czele wydziału ma stać wspólny prezes, a poza tem dwóch wiceprezesów: jeden przyrodnik i jeden technik, oraz czterech sekretarzy: dwóch przyrodników i dwóch techników.

W końcu przystąpiono do wyboru nowego zarządu. Wspólnym prezesem wybrano przez aklamację ponownie pana radcę

d-ra Fr. Chłapowskiego, wiceprezesem sekcji przyrodniczej chemika p. d-ra A. Seydę, I-ym sekretarzem aptekarza p. Karola Małińskiego, II-im sekretarzem aptekarza p. Juliusza Grabskiego.

Wiceprezesem sekcji technicznej wybrany został budowniczy rządowy p. St. Rzepecki, I-ym sekretarzem architekt p. Mieczysław Powidzki, II-im sekretarzem inżynier p. Stanisław Domański.

M. P.

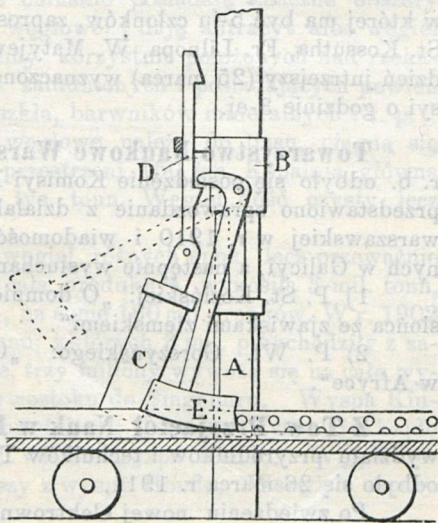
## KRONIKA BIEŻĄCA.

**Badanie betonu wierceniem.** Wobec zainteresowania, jakie wzbudza badanie filarów III-go mostu wierceniem, może nie od rzeczy będzie przypomnieć, że analogiczna metoda jest od szeregu lat stosowana w St. Zjedn. Ameryki Północnej, jako normalny sposób określenia wartości betonu w wykonanych już budowlach.

Ponieważ badanie powierzchniowe nie może nigdy rozstrzygnąć kwestyi, czy przedsiębiorca uczynił zadość swym zobowiązaniom pod względem składu i stopnia wymieszania betonu, o ile wynika pod tym względem nieporozumienie, uznano za niezbędne wydostawanie próbek z dowolnej głębokości materiału, bez jednoczesnego uszkodzenia wytrzymałości lub wyglądu budowli. Stosuje się w tym celu świdry rurowe ręcznie poruszane, przy pomocy których wydostaje się z badanego masywu cylindry materiału o średnicy  $1\frac{3}{4}$  cala i dowolnej długości, mogące następnie być poddane wszelkim niezbędnym badaniom. Oczywiście, tak małe otwory, wyświdrowane w odpowiednich miejscach, nie przyczyniając żadnej szkody i nie kosztując wiele, mogą w sposób wielce dobitny rozstrzygnąć cały szereg wątpliwości, przynosząc nieraz nieoszacowany pożytek obu stronom zainteresowanym. Samo przewidywanie, że dana robota po wykończeniu będzie poddana wierceniom, utrzymuje w pewnym napięciu nie tylko przedsiębiorcę, ale i dozór techniczny. Zdaniem niektórych specjalistów, stosowanie metody wiercenia post factum może zrobić zgola zbytecznym dozór nad przygotowaniem betonu podczas roboty. Jako dodatkowa kontrola, sposób ten cieszy się uznaniem rządu Stanów Zjednoczonych i po raz pierwszy na szerszą skalę był stosowany kilka lat temu przy wznoszeniu budowli hydrotechnicznych rządowych na rzece Ohio.

**Maszyna do obcinania łbów nitowych.** Zakłady Broad Oaks Iron Works w Chesterfield, w Anglii, zastosowały u siebie maszynę do obcinania łbów nitowych przy rozbieganiu wiązań i belek mostowych; maszyna ta daje doskonale rezultaty, pracując prędko i ekonomicznie.

Maszyna, której rysunek schematyczny podaje „Engineer“, posiada wózek B, ślizgający się wzdłuż kolumny pionowej budynku fabrycznego; wózek ten można prędko i dogodnie podnosić lub opuszczać zapomocą podnośnika hydraulicznego A. Razem z wózkiem podnosi się lub opuszcza przymocowana do niego prasa hydrauliczna C, o podwójnym działaniu. Tłok tej prasy połączony jest z drążkiem D, prowadzonym w pierścieniu przy wózku B; drążek D posiada dwa kły wystające. Przy ruchu drążka D jeden z kłów zaczepia wystające ramię drążka kolanowego, wyprowadzając ciężar E z położenia normalnego. Ciężar ten jest podnoszony dopóty, dopóki kiel zaczepia krótkie ramię drążka kolanowego. W chwili wyswobodzenia się tego ostatniego, ciężar E, posiadający dwie ostre krawędzie z dołu i z boku, spada i obcina łby nitów, znajdujących się w dwóch rzędach, jak to wyjaśnia rysunek, przedstawiający obcinanie nitów kątownika. Belka podsuwana jest pod ciężar E na rolkach, w miarę roboty.

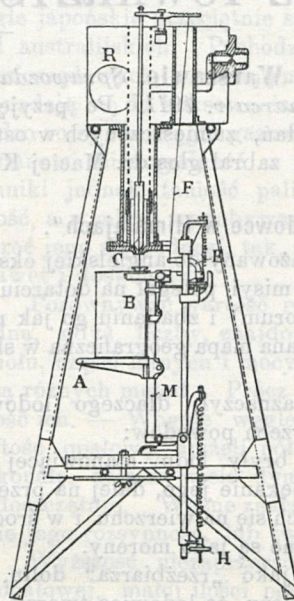


**Automat do napełniania płynami blaszanek.** Alison Broadhurst Machine Co. buduje automaty do napełniania benzyny, nafty i oliwy. Wobec tego, że otwieranie i zamykanie zaworu odbywa się samoczynnie, praca robotnika ogranicza się do stawiania i zdejmowania blaszanek ze stolika A (rys. 1).

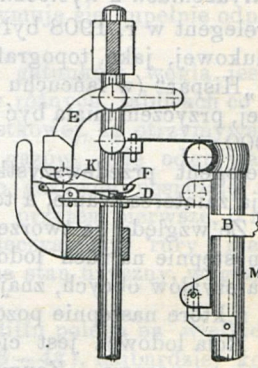
Zbiornik R posiada, w razie potrzeby, pływak poziomy. Zawór stożkowy C zapomocą dźwigni i ciągną F, połączony jest z mechanizmem zatraskowym.

Słupek M z przymocowanym doń stolikiem A zawieszony jest u góry na taśmie sprężystej, a u dołu połączony z ramieniem dźwigni kolanowej. Sprężyna regulowana zapomocą kółka ręcznego H, pcha słupek M do góry.

W mechanizmie zatraskowym główną rolę odgrywa drążek z kłem D, stanowiący całość z przesuwakiem B (rys. 2—słupek M znajduje się błędnie po prawej, zamiast po lewej stronie). Stawiając blaszankę pustą w oznaczonym miejscu na stoliku, popychamy w tył przesuwak B, wraz z drążkiem. Kiel D podnosi zapomocą goleni K ramię dźwigni kolanowej E, co wywołuje ze swej strony otwarcie zaworu. Rygiel F, zaczepiając o kiel D, uniemożliwia cofnięcie się drążka, dzięki czemu blaszanka nie jest spychana ze stolika przez przesuwak B.



Rys. 1.



Rys. 2.

W miarę napełniania się blaszanki, stolik i słupek M wraz z drążkiem i kłem D opuszcza się. W chwili oznaczonej rygiel F wyswobadza się, a zaraz potem i drążek K, co spowoduje zamknięcie zaworu. Normowanie każdorazowe ilości płynu zależne jest od napięcia sprężyny, regulowanej zapomocą kółka H.

Po zdjęciu blaszanki ze stolika, wszystko wraca do położenia normalnego (rys. 2).

Napełnienie blaszanki, zależnie od pojemności naczynia, trwa 6 do 10-ciu sekund.

**Nasycanie podkładów kolejowych solą morską.** Pierwsze próby nasycania podkładów kolejowych solą morską zapoczątkowane zostały w Rosji 25 lat temu. W r. 1895 urządzony został na Krymie specjalny zakład z produkcją roczną 300 tys. podkładów, co odpowiadało zapotrzebowaniu dróg żelaznych na Krymie. Podobne instalacje powstały i w okolicach stepowych, gdzie istnieją solanki.

Porównawcza tabliczka zestawia koszty produkcji odnośnie rozmaitych sposobów nasycania

Rodzaj nasycania	Koszt nasycenia podkładu	Trwałość podkładu
Chlorek cynku . . . . .	25 kop.	7½ lat
Kreozot . . . . .	44	12 „
Solanka . . . . .	5-10 „	6 „
Bez nasycania . . . . .	—	4 „

Urządzenie do nasycania posiada dwa rodzaje zbiorników. W pierwszych woda morską podlega skoncentrowaniu pod wpływem parowania. Gdy roztwór zostanie zgęszczony do 10,2—14 B., co odpowiada zawartości 164 g soli na litr roztworu, przepompowują go do właściwych zbiorników z podkładami, pozostającymi tam w ciągu 3—4 miesięcy.

Roztwór przenika w podkład dość powierzchownie; przyrost na wadze podkładu wynosi 70—100%.

Nowa metoda nasycania zyskuje coraz szersze rozpowszechnienie na drogach żelaznych południowo-rosyjskich.

**Gorzelnictwo w gub. Mińskiej w r. 1910.** W roku ubiegłym gub. Mińska posiadała 219 gorzeln i 6 drożdżarni. Remanent z r. 1909 w d. 1 stycznia r. 1910 wynosił 69 369 564° spirytusu, wypędzono w r. 1910 ogółem 226 974 029°, tudzież przywieziono z innych gubernii 3 401 010°, czyli razem 299 744 603 stopnie. Zużytkowano w granicach gub. Mińskiej—50 593 254°, wywieziono do gubernii innych—167 725 312°, wywieziono za granicę—8 058 033°, czyli razem wyekspensowano 226 376 599°. Remanent w gorzelniach mińskich na 1 stycznia r. b.—73 368 004 stopnie.

# ARCHITEKTURA.

## O WAPNIE HYDRAULICZNYM.

(Dokończenie do str. 187 w № 14 r. b.).

**P**od względem dobroci produkcji wapna hydraulicznego, największe ma znaczenie umiejętnie, trwające do 10-ciu dni gaszenie takowego, aby nie zostało zamoczonym, lecz dokładnie w miałki proszek rozpadniętem. Według E. Candlota, przytrafiające się wady wapna hydraulicznego we Francyi, niektórych fabryk mniej starannych, przypisują: pośpiechowi, ze względów ekonomicznych, w niedokładnem gaszeniu skróconem. Tak zgaszone wapno w dużych stochach, przepuszczone przez ruszty o otworach 2 do 3 cm, dla oddzielenia kawałków niedopalonych lub przepalonych, idzie na sita metaliczne, wielokątne, z osią nieco pochyloną, robiącą 60 do 80 obrotów na minutę, obwiedzione siatką około 300 oczek w 1 cm<sup>2</sup>, przez które wapno wyrzucone do kosza z rurą, spada do worka, ugniata się, taruje do jednostajnej wagi i stanowi gotowy produkt wapna lekkiego, słabo hydraulicznego; części zaś nierozsypane na proszek, jako więcej hydrauliczne, przez niższy koniec sita spadają do przyrządu, prowadzącego je na żarna (kamienie młyńskie), o odstępnie 10 do 15-tu milimetrów, po zmieleniu zaś znów się przesiewają i stanowią wapno właściwie hydrauliczne, we Francyi zwane ciężkiem, którego bywa zwykle około 25%. — Części zaś najtwardsze, z kawałków przepalonych do zeszklenia, odpadłe z rusztów i z drugiego siania, tłuką się na miał i jako cement sprzedają; bywa go 5 do 10%.

Zaprawy z wapna hydraulicznego, jako wymagające dużo wody do zlasowania, z której tylko częścią i to powoli łączą się chemicznie, poddane działaniu mrozu, w pierwszych dniach twardnienia tracą własności hydrauliczne, szczególnie lekkie, potrzebujące więcej czasu do twardnienia; ciężkie zaś lepiej mroz znośną.

We Francyi obecnie wapna hydrauliczne nie klasyfikują według powyższych wskazówek Vicata, a w handlu odróżniają tylko wapna ciężkie i lekkie. Do robót publicznych, nawet morskich, w portach morza Śródziemnego używają tylko wapna pierwszego, lekkiego zaś używają do robót prywatnych, kupując często nawet na objętość. E. Candlot oblicza roczną produkcję we Francyi wapna hydraulicznego ciężkiego na 600 000 t = 36 000 000 pud.; lekkiego zaś powiada, że nawet w przybliżeniu ilości nie można oznaczyć; zdaje się, że dwukrotna liczba będzie najprawdopodobniejsza.

Przy robotach publicznych wapno hydrauliczne wyłącznie jest przyjmowane na wagę, lecz na budowach prywatnych wszedł zwyczaj przyjmowania na miarę, co powoduje, iż wapna słabo hydrauliczne sprzedawane są nieraz drożej, aniżeli lepsze ciężkie.

Cenę wapna hydraulicznego loco fabryka podają 8 do 12 franków za tonnę; najbardziej zaś cenne sprzedają po 15 franków za tonnę. Z południowych departamentów dużo wapna wysyłają za granicę przez porty Marsylię i Cette, z południowo wschodnich do Szwajcaryi, zaś do północnych departamentów sprowadzają belgijskie z Tournai. Wytrzymałość zapraw z wapna hydraulicznego na gnienie zwykle bywa 5 do 6-ciu razy większe aniżeli na wyciąganie.

Dla wskazania przebiegu twardnienia zapraw z wapna hydraulicznego, cytuję tablicę prób wykonanych z wapnem różnych gatunków, z piaskiem normalnym, zarobionem do gęstości zwykłej na budowach, utrzymanem w wodzie i na powietrzu.

K. J. Miecznikowski.

Opisanie wapna	Na 1 m <sup>3</sup> piasku wagi (1300) kg wapna kg	Litrow wody do gaszenia	Ciężar gatunkowy wody	Wytrzymałość w kg na 1 cm <sup>2</sup>								Sposób trzymania prób
				na wyciąganie				na gnienie				
				w 7 dni	28 dni	3 miesiące	1 rok	7 dni	28 dni	3 miesiące	1 rok	
1) fabryki du Teil: Waga litra = 800 g Zostaje na sicie oczek w 1 cm <sup>2</sup> { 324 = 0% 900 = 8,5% 5000 = 20%	250	15,0	1,97	0,0	3,4	6,7	12,0	0,0	12,0	18,7	45	w wodzie
	350	16,0	2,03	0,0	5,0	8,7	16,0	0,0	20,3	32,0	81,7	
	450	17,5	2,07	3,0	5,1	9,7	19,7	10,0	22,0	42,0	118,3	
	250	15,0	1,97	0,0	5,4	10,9	15,1	0,0	12,0	17,0	66,7	
350	16,0	2,03	0,0	7,1	15,7	25,0	0,0	20,3	30,3	96,7		
450	17,5	2,07	3,4	9,1	19,2	27,7	12,0	22,0	32,0	78,3		
2) fabryki de Beffes: Waga litra = 550 g Zostaje na sicie oczek w 1 cm <sup>2</sup> { 324 = 3,5% 900 = 5,5% 5000 = 9%	250	18,5	1,98	0,0	3,7	8,0	11,0	0,0	—	17,0	40,3	w wodzie
	350	20,5	2,00	0,0	4,6	9,4	12,5	0,0	—	22,0	52,0	
	450	23,5	1,98	0,0	4,0	8,7	12,4	0,0	—	25,3	65,0	
	250	18,5	1,98	0,0	4,9	9,6	11,1	0,0	—	12,5	25,5	
350	20,5	2,00	0,0	4,5	5,6	10,1	0,0	—	19,5	45,3		
450	23,5	1,98	0,0	5,2	10,9	10,9	0,0	—	20,0	51,7		
3) fabryki de Tournai: Waga litra = 450 g Zostaje na sicie oczek w 1 cm <sup>2</sup> { 324 = 0% 900 = 2% 5000 = 7%	250	16,5	2,00	0,0	2,7	5,0	8,2	0,0	—	17,8	32,0	w wodzie
	350	19,5	2,00	0,0	3,2	6,7	10,5	0,0	—	24,7	40,3	
	450	23,0	1,95	0,0	3,5	5,2	9,7	0,0	12,0	21,8	41,3	
	250	16,0	2,00	0,0	4,6	6,9	7,2	0,0	—	12,6	28,7	
350	19,3	2,00	0,0	5,0	7,9	10,1	0,0	—	16,3	37,0		
450	23,0	1,95	0,0	4,1	6,5	9,2	0,0	—	17,0	38,7		
4) W Dąbrowie Górniczej: Waga litra = 759 g Zostaje na sicie oczek w 1 cm <sup>2</sup> { 900 = 4,8% 4900 = 64% Waga litra piasku 1,59 kg.	317	—	—	1,6	2,8	—	—	—	—	—	—	w wodzie
	529	11%	—	3,9	5,7	—	—	11,0	44,0	—	—	
	317	—	—	2,1	3,0	—	—	—	—	—	—	
	529	11%	—	4,8	8,17	—	—	14,4	32,4	—	—	
Samo wapno	37%	—	6,69	8,5	—	—	—	—	—	—		

## RUCH BUDOWLANY I ROZMAITOŚCI.

**Posiedzenie Koła Architektów d. 10 kwietnia r. b.** Na porządku dziennym była doniosła sprawa cegły piaskowo-wapiennej. Inż. Zalewski w swej pogadance przedstawił sposoby fabrykacji tej cegły pod działaniem pary wysokoprężnej (ilustrowane przezroczami), oraz omawiał szczegółowo własności materiałów używanych do fabrykacji i warunki, jakim dobra cegła odpowiadać powinna. Dane te są przeważnie niemieckie, gdzie budowanie z cegły t. zw. białej, jest już bardzo rozpowszechnione, między innymi do licowania domów. U nas dotychczas były tylko próby w tym kierunku. Wytrzymałość tej cegły, wykonanej starannie i z dobrych materiałów — zdaje się nie ulegać wątpliwości; najważniejsza jednak dla nas sprawa jej odporności przeciwko wpływom atmosferycznym (nasiąkanie wodą, przemarzanie) nie jest jeszcze zbadana i przedstawia pewne wątpliwości. Długa dyskusja, jaka się na temat nowej cegły wywiązała, nie doprowadziła do żadnego pozytywnego rezultatu, ani ostatecznego wyjaśnienia sprawy.

Przedstawiciel T-wa Kredytowego m. Łodzi poruszył też sprawę cegły wapienno-piaskowej z punktu widzenia ekonomiczno-społecznego, mianowicie kwestyę udzielania pożyczek na domy z tej cegły wzniesione. Sprawa ta, zwłaszcza dla Łodzi, ze względu na brak dobrej cegły glinianej, ma znaczenie pierwszorzędne. I ta sprawa jednak pozostała niewyjaśniona; uznano, iż należy wstrzymać się jeszcze z wypowiedzeniem ostatniego słowa.

W odczycie swym inż. Zalewski poruszył też sprawę budowania z t. zw. pustaków betonowych, które, jako materiał stosunkowo tani, mogłyby znaleźć zastosowanie, zwłaszcza w budownictwie wiejskim.

Ze spraw bieżących odczytano zapytanie, dotyczące nowego materiału do krycia dachów, pod nazwą „Congo“ (rodzaj ruberoidu). Materiał ten znany jest u nas przeważnie tylko z opisów, brak zaś danych praktycznych co do jego zastosowania.

Na ostatnim posiedzeniu piątkowym Stowarzyszenia Techników, na wniosek Koła Architektów, postanowiono wybrać Komisję do opracowania memoriału w sprawie wysokości domów, oraz ich tynkowania w Warszawie. Do komisji tej wejść mają przedstawiciele Stowarzyszenia Techników, Koła Architektów, Stowarzyszenia Właścicieli Nieruchomości, Stowarzyszenia Przemysłowców budowlanych, oraz Towarzystwa Hygienicznego. Oprócz p. Rogóyskiego, któremu Stow. Techników poleciło zorganizowanie powyższej Komisji, Koło Architektów wybrało jako swoich przedstawicieli pp. Franciszka Lilpopa i Tadeusza Szaniora. *T. Sz.*

**Posiedzenie Arch. Wydz. Tow. Opieki nad Zabytkami przeszłości.** Posiedzenie z dnia 21 marca r. b.

Dokonano wyboru prezydium Wydziału, przyczem na przewodniczącego wybrano p. J. Dziekońskiego, na zastępcę p. Wł. Marconiego, na sekretarzy pp. J. Lisieckiego i Bojemskiego.

1) Postanowiono wysłać delegację do Sierpca w sprawie projektowanego rozebrania resztki murów dawnego kościoła średniowiecznego.

2) Postanowiono raz jeszcze wysłać delegację do Kroczewa w sprawie tamtejszego kościoła. *J. L.*

**Posiedzenia Krakowskiego Tow. opieki nad polskimi zabytkami sztuki i kultury** odbyły się d. 20 stycznia i 20 lutego r. b., pod przewodnictwem prof. Jerzego Mycielskiego.

Po załatwieniu spraw administracyjnych, dr. Franciszek Klein złożył sprawozdanie z wycieczki do Tarnopola, odbytej w celu sprawdzenia wyników zeszłorocznej akcji Towarzystwa, przedsięwziętej w kierunku konserwacji i ratowania kościoła OO. Dominikanów od niebezpieczeństwa, grożącego przerabianiem i niefortunnymi inowacjami. Z przykrością należy stwierdzić fakt, że decydujące czynniki, od których zależało przeprowadzenie postulatów Towarzystwa, popartych rozporządzeniem centralnej komisji do ochrony zabytków w Wiedniu, zachowały się wobec sprawy w sposób najmniej przychylny. Pomimo interwencji Towarzystwa, usunięto boczne ołtarze drewniane, rzemieślniczymi siłami odnowiono współczesne budowle kościoła freski Strońskiego, oraz zamurowano dwa boczne okna w absydzie. Istnieje tendencja w kie-

runku niszczenia i szpecenia kościoła w dalszym ciągu. Na porządku dziennym: przerobienie hełmów frontowych wież w głównej fasadzie i zastąpienie głównego ołtarza nowym — „stylowym“ (!). Wobec nieprzewidzianego obrotu, jaki przyjęła powyżej postawiona sprawa, wydział postanowił prowadzić dalszą akcję, którą w roku zeszłym uznał za ukończoną.

Omawiano ważną sprawę ratowania starych kościołów drewnianych, licznie rozsianych w kraju, cennych i gdzieindziej rzadkich pomników drewnianej architektury, które niszczone bądź z powodu braku należytej opieki, bądź grozi im zburzenie i zastąpienie nowymi, murowanymi.

W ostatnich czasach zajmowało się tą sprawą grono konserwatorów zachodniej Galicyi i wynikiem usiłowań grona, było uzyskanie pewnego zasiłku materialnego ze strony Wydziału krajowego. Ponieważ jednak osiągnięcie powyżej przedstawionego celu wymaga znacznie większych funduszy, wydział Towarzystwa uchwalił, aby w porozumieniu z gronem konserwatorów, poczynić starania o subwencję rządową.

W dalszym ciągu poruszano kwestyę konserwacji poszczególnych kościołów drewnianych na prowincyi: w Rabce, Zembrzycach, Paczółtowicach, Porębie Uszeckiej, Białce, Komorowicach i in. Na ten cel Wydział przeznaczył 300 kor. i uchwalił udzielić tę kwotę, jako subwencję dla d-ra Franciszka Kleina na zainwentaryzowanie sześciu kościołów (z uwzględnieniem zabytków sztuki, znajdujących się we wnętrzach kościołów) i wydać wyniki tych badań własnym nakładem, w postaci monografii.

Na wniosek prezesa, uchwalono subwencję, w kwocie 400 kor., na odnowienie fresku w refektarzu klasztoru OO. Dominikanów w Krakowie, przedstawiającego „Ukrzyżowanie Chrystusa“.

Na wniosek p. Stanisława Turczyńskiego, uchwalono odnowić kosztem Towarzystwa obraz, przedstawiający „Wskreszenie Piotrowina przez św. Stanisława“, znajdujący się w kaplicy Oświęcimów kościoła OO. Franciszkanów w Krośnie, a nadto jeden z portretów, zawieszonych w korytarzu klasztoru.

P. Stanisław Cercha przedstawił zdjęcie rysunkowe dworu drewnianego w Sosnowicy (w gub. Siedleckiej). Dwór, wzniesiony w r. 1713, należący niegdyś do hetmana Józefa Sosnowskiego, jakkolwiek zniszczony, jest pięknym i cennym pomnikiem sztuki i kultury swego czasu. Zachowało się w dobrym stanie kilka sal, które zwracają uwagę wytwornością szczegółów dekoracyjnych, są nadto ozdobione freskami, przedstawiającymi charakterystyczne dla swej epoki sceny rodzajowe. Uchwalono, drogą korespondencyjną, zwrócić się do obecnego właściciela dworu, p. Teodora Libiszowskiego, z propozycją, aby przy zamierzonej odnowie, zechciał liczyć się z opinią Towarzystwa, które ze swej strony wydeleguje architekta, w celu szczegółowego zbadania dworu i udzielenia wskazówek fachowych.

Na wniosek prezesa, prof. d-ra Jerzego hr. Mycielskiego, uchwalono odnowić kosztem Towarzystwa dwa obrazy: portret króla Stefana Batorego, dzieło Marcina Koebera, znajdujący się w rozmównicy klasztoru OO. Misyjonarzy, i portret biskupa Andrzeja Trzebickiego, dzieło Daniela Frechera, z krużganków klasztoru OO. Franciszkanów w Krakowie.

Oznaczono termin walnego zgromadzenia na d. 29 kwietnia. Do sprawozdania za r. 1910 postanowiono dołączyć rozprawę prof. d-ra Jerzego hr. Mycielskiego i Stanisława Turczyńskiego, o obrazach w kaplicy Oświęcimów kościoła OO. Franciszkanów w Krośnie, oraz artykuł d-ra Franciszka Kleina o kościele drewnianym w Tomaszowie.

**Pięćdziesięciolecie Instytutu Politechnicznego w Rydze** obchodzone będzie d. 2 października r. 1912. W celu upamiętnienia jubileuszu ma być wydana książka pamiątkowa wychowawców politechniki (Album Academicum). Komitet, zajmujący się wydaniem książki, zwraca się do wszystkich byłych wychowawców z prośbą o podanie swych adresów, w celu rozesłania im specjalnych kwestyjonariuszy. (Ryga, poczta główna, skrzynka pocztowa № 336), *tsz.*

# WALCOWNIA MIŁOWICE

□ □ ŻELAZA Stacja Sosnowice - -  
dr. żel. Warsz. - Wied.

Zakłady wyrabiają z żelaza spawalnego, zlewnego i stali:

1. BLOKI żelazne i stalowe, w stanie surowym i przewalcowanym.
2. ŻELAZO sztabowe: okrągłe, kwadratowe, płaskie, kątowe, oraz innych fasonów i profili.
3. ŻELAZO bednarskie, walcowane.
4. Szyny małych profili górnicze, oraz dla kolejek wązkotorowych.
5. AKCESORIA do szyn: lasze, podkładki, haki, śruby z mutrami, oraz haki śrubowe.
6. PODKLADY żelazne i stalowe dla kolejek wązkotorowych, oraz kompletne kolejki przenośne.
7. DRUT żelazny walcowany i ciągniony.
8. MŁOTY, oskardy, topory i różne narzędzia dla rzemiosł.
9. ŚRUBY, naśrubki (mutry) zwykłe i osiowe, a także szajby w stanie surowym i całkowicie obrobione, nity kotłowe, blacharskie, beczkowe i t. p.
10. STAL narzędziowa wyższych gatunków dla różnych celów.

ZAMÓWIENIA PRZYJMUJĄ:

ZARZĄD ZAKŁADÓW W MIŁOWICACH p. SOSNOWICE

oraz

Jenerałny Przedstawiciel **Herman Meyer** w Warszawie - - -  
dla Królestwa: ul. Hr. Berga Nr 2.  
Telefonu Nr 184 i 284.

Przedstawicielstwa dla Cesarstwa znajdują się: w Petersburgu, Moskwie, Kijowie, Charkowie, Ekaterynosławiu, Odesie, Niżnim, Tyflisie, Baku, Orenburgu, Tomsku, Irkucku i Taszkencie.

## Zakłady Cegielniane i Fabryka Dachówek

### „BOGUMIŁ SCHNEIDER”

w Jelonkach pod Warszawą — telefon № 51 24.

Biuro Zarządu: Warszawa, Chłodna № 32, telefon 997.

Zakłady wyrabiają: *ulepszoną dachówkę żłobioną i karpówkę* w gatunkach wyborowych, odporną na wszelkie wpływy atmosferyczne i działanie kwasów, *cegły oblicowe*, w różnych profilach i kolorach, *cegły posadzkowe, dęte, kominowe, maszynowe i zwykłe*.

Zakłady wykonywają krycie dachów w przedsiębiorstwie własnym. Katalogi, cenniki i próby wysyła się na żądanie gratis i franco.

*Firma egzystuje od r. 1846.*

## JÓZEF FRAGET

od lat 80 istniejąca

Fabryka Wyrobów Platerowanych  
i Srebrnych 84-ej próby

WARSZAWA

Elektoralna № 16.

Własne magazyny fabryczne znajdują się:

w WARSZAWIE: Wierzbowa № 8, dom dochodowy Teatrów Warszawskich i Nalewki № 16, oraz w Petersburgu, Moskwie, Charkowie, Odesie, Tyflisie, Łodzi, Kijowie i Wilnie.



Fabryka Maszyn i Odlewnia Żelaza  
Kotłarnia Miedziana i Kotłarnia Żelazna



# OTTONA GOLDAMMERA

w ŁODZI

Widzewska Nr. 66/68 — vis-à-vis nowej poczty. Telefon Nr. 230.

ISTNIEJE OD ROKU 1854.

PRZEDSTAWICIELSTWA

w Petersburgu i Moskwie.

ROBOTNIKÓW 500.

**Pierwsza, największa i specjalna fabryka w Rosji.**

**Wszelkie maszyny i aparaty do wykończalni (apretur), bielników, farbiarni etc.**

Buduje **maszyny parowe**, suwakowe i wentylowe, **kotły parowe**, transmisje wszelkich wymiarów, **pompy** ręczne, transmisyjne i parowe, **komunikacje rurowe** miedziane i żelazne do wody i pary zwykłej i przegrzanej, **hydranty** kompletne urządzenia, **zbiorniki** do wody, spirytusu etc., **gazomierze**, **wentylatory** i **ekshaustory**, **maszyny odśrodkowe** (centryfugi) dla fabryk chemicznych, **urządzenia** dla fabryk ceramicznych, terrakotowych i hut szklanych, **konstrukcje żelazne**, schody, słupy, mosty żelazne, więzania dachowe, kominy fabryczne, **armaturę** wszelaką z żelaza, brązu, mosiądzu i ołowiu twardego.

Odlewy żelazne, jako to: **słupy**, **plyty**, **rynny**, **mosty** i **kandelabry** uliczne, **balkony** i **ogrodzenia** oraz wszelkie **części maszynowe**, **koła zębate** czołowe i stożkowe w wielkościach dowolnych i z materyałów rozmaitych, podług modeli własnych lub też nadesłanych.

**Cenniki, prospekty i oferty wysyła się bezpłatnie.**

Biuro Elektrotechniczne

„UNION”

Łódź, ul. Mikołajewska № 4. — Telefon № 603.

Instalacje światła i siły.

Skład silników elektrycznych prądu stałego i zmiennego krajowych i zagranicznych firm.

Materyały instalacyjne.

Lampki oszczędnościowe, żyrandole, lampy stołowe etc.

Projekty i kosztorysy bezpłatnie.

95

W. ZABORSKI i S<sup>ka</sup>

Krak. Przedm. 60. — Telefon 408.

Kantor ekspedycyjno-przewozowy.

Załatwia wszelkie zlecenia na kolejach, oraz przewóz wszelkich ciężarów.

Firma egzystuje lat 30.

Towarzystwo Akcyjne

WYROBÓW BAWELNIANYCH

Ludwika Geyera

w ŁODZI

wyrabia przedzę bawełnianą,  
tkaniny bawełniane białe, far-  
bowane i drukowane, płótna  
introligatorskie.

385